INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK
BINNENHAVEN 4A — TELEFOON 2151, 2152 EN 3641
WAGENINGEN

JAARVERSLAG 1956

INVESTIGATIO PESTIBUS OBSTAT

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
8 OCT 1959

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK
BINNENHAVEN 4A—TELEFOON 2151, 2152 EN 3641
WAGENINGEN

JAARVERSLAG
1956

INVESTIGATIO PESTIBUS OBSTAT

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/jaarverslag-ipo-dlo_1956

INHOUD

BESTUUR 4

PERSONEEL 5

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN HET INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK IN 1956

1. *Algemeen gedeelte* (Dr. J. G. TEN HOUTEN)

Gebouwen, installaties, apparatuur en proefvelden 9
Bestuursmutaties 9
Personeelszaken 9
Onderzoek van studenten 11
Bezoekers 11
Buitenlandse reizen 13
Samenwerking met andere instellingen, deelneming aan werkgroepen en commissies 14
Publicaties en mededelingen 17
Voordrachten 20

2. *Resultaten van het onderzoek*

Verslag van de werkzaamheden der Entomologische Afdeling (Dr. H. J. DE FLUITER) 22
Verslag van de werkzaamheden van de Mycologisch-Bacteriologische Afdeling (Ir. J. H. VAN EMDEN) 57
Verslag van de werkzaamheden van de Virologische Afdeling (Dr. Ir. J. P. H. VAN DER WANT) 86
Verslag van de werkzaamheden van de Nematologische Afdeling (Dr. Ir. J. W. SEINHORST) 116
Verslag van de werkzaamheden van de Resistentie-Afdeling (Dr. J. C. S'JACOB) 122
Verslag van het onderzoek inzake het economisch gebruik van bestrijdingsmiddelen (Dr. Ir. J. J. FRANSEN) 142
Verslag over de werkzaamheden van de afdeling onderzoek inzake de invloed van luchtverontreiniging op cultuurgewassen (Ir. F. SPIERINGS) 149

REGISTER 156

BESTUUR VAN DE STICHTING „INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK"

(per 1 januari 1957)

Dagelijks Bestuur

Dr. C. J. BRIEJÈR, Directeur van de Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen, voorzitter.

Prof. Dr. A. J. P. OORT, Hoogleraar in de Fytopathologie, Directeur Laboratorium voor Phytopathologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen, vice-voorzitter.

Ir. F. W. HONIG, Directeur van de Tuinbouw, Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening, Den Haag, secretaris.

Prof. Dr. J. DE WILDE, Hoogleraar in de Entomologie, Landbouwhogeschool, Wageningen.

Ir. P. A. DEN ENGELSE, Inspecteur van het Landbouwkundig Onderzoek, Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening, afd. Akker- en Weidebouw, Den Haag.

Leden

Aangewezen door de Stichting voor de Landbouw:

als deskundigen voor de akker- en weidebouw:

Ir. J. HARTMANS, Raamweg 26, 's-Gravenhage.

Ir. C. A. J. VAN SCHENDEL, Jesuitenstraat 4a, Roermond.

als deskundigen voor de tuinbouw:

M. H. LINSSEN, Maasbracht.

M. C. VAN STAAVEREN, Aalsmeer.

Adviserende leden

Dr. Ir. O. BANGA, Directeur van het Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, Wageningen.

Ir. H. J. DE BRUIN, Rijkslandbouwconsulent voor Plantenziektenbestrijding, Wageningen.

Prof. Dr. Ir. J. C. DORST, Directeur van het Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen, Wageningen.

Ir. P. HUS, Rijkstuinbouwconsulent voor Plantenziekten, Wageningen.

Prof. Dr. L. C. P. KERLING, Directrice van het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten", Baarn.

Prof. Dr. H. M. QUANJER, Bennekom.

Prof. Dr. E. VAN SLOGTEREN, Directeur van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, Lisse.

Prof. Dr. Ir. T. H. THUNG, Hoogleraar in de Virologie, Wageningen.

Prof. Dr. Ir. S. J. WELLENSIEK, Directeur van het Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt, Wageningen.

Prof. Dr. JOHA. WESTERDIJK, Directrice van het Centraal Bureau voor Schimmelcultures, Baarn.

PERSONEEL

(per 1 januari 1957)

Directeur: Dr. J. G. TEN HOUTEN, Wageningen.
Adjunct-Directeur: Dr. H. J. DE FLUITER, Wageningen.
Secretaresse: Mej. G. J. Visch, Wageningen.

Entomologische afdeling

Hoofd: Dr. H. J. DE FLUITER, Wageningen.

Onderzoekers:
- H. H. EVENHUIS, biol. drs., Wageningen.
- Dr. Ir. C. J. H. Franssen, Wageningen.
- D. J. DE JONG, biol. drs., gedet. bij het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.
- L. E. VAN 'T SANT, biol. drs., gedet. bij het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond, Alkmaar.

Hoofdassistenten:
- F. A. VAN DER MEER, Wageningen.
- W. C. NIJVELDT, Wageningen.
- M. VAN DE VRIE, Goes.

Middelbaar Hulppersoneel:
- Mej. E. GROEN, botanisch analyste, Wageningen.
- P. HUISMAN, assistent, Amsterdam.
- Mevr. J. H. KESSLER-FRIEDERICH, laboratorium-assistente, Wageningen.
- Mej. A. W. LINGBEEK, assistente, Wageningen.

Mycologisch-Bacteriologische Afdeling

Hoofd: Ir. J. H. VAN EMDEN, Wageningen.

Onderzoekers:
- Mej. Ir. M. BAKKER, Wageningen.
- Ir. A. M. VAN DOORN, Wageningen.
- Dr. J. GROSJEAN, Wageningen.
- Ir. R. E. LABRUYÈRE, Wageningen.
- H. P. MAAS GEESTERANUS, biol. drs., gedet. door de Stichting Oliehoudende Zaden, Wageningen.
- Dr. J. C. MOOI, Wageningen.
- Ir. G. S. ROOSJE, gedet. bij het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.
- G. SCHOLTEN, biol. drs., gedet. bij het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
- Ir. G. P. TERMOHLEN, gedet. bij het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas, Naaldwijk.

Middelbaar Hulppersoneel:
- J. H. VAN ACHTERBERG, assistent, Wageningen.
- Mej. G. M. M. T. ENGELS, botanisch analyste, Wageningen.
- H. FLOOR, assistent, Wageningen.

J. C. FRERIKS, assistent, Wageningen.
G. HEITMEYER, technisch ambtenaar, Wageningen.
Mej. B. T. M. HOLLEMAN, botanisch analyste, Wageningen.
Mej. G. LEER, assistente, Wageningen.
Mej. L. B. VAN DER WERF, assistente, Wageningen.

Virologische Afdeling

Hoofd: Dr. Ir. J. P. H. VAN DER WANT, Wageningen.

Onderzoekers:
Ir. A. B. R. BEEMSTER, Wageningen.
Ir. H. A. VAN HOOF, gedet. bij het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond, Alkmaar.
Dr. D. MULDER, Wageningen.
Dr. D. NOORDAM, Wageningen.
Mej. H. PFAELTZER, biol. dra., Wageningen.
Mej. F. QUAK, biol. dra., Wageningen.
Dr. J. H. VENEKAMP, Wageningen.

Middelbaar Hulppersoneel:
Mej. TH. BRINKMAN, botanisch analyste, Wageningen.
M. BIJL, technisch ambtenaar, Wageningen.
Mej. J. W. EDELMAN, botanisch analyste, Wageningen.
Mevr. L. W. A. DE JONGE-KLERKX, laborante, Wageningen.
Mej. T. N. TAN, botanisch analyste, Wageningen.
H. H. ZEYLSTRA, botanisch analyst, Wageningen.

Nematologische Afdeling

Hoofd: Dr. Ir. J. W. SEINHORST, Wageningen.

Onderzoekers:
Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG, Wageningen.
Ir. H. DEN OUDEN, Wageningen.

Middelbaar Hulppersoneel:
Mej. N. GRETMANN, adj. laborante, gedet. door T.N.O., Wageningen.
J. J. MULHOLLAND, technisch ambtenaar, Wageningen.
Mej. N. SCHUURMAN, adj. laborante, Wageningen.
Mej. E. C. VEENIS, botanisch analyste A, Wageningen.
Mevr. M. WESTRA-HILLE RIS LAMBERS, botanisch analyste, Wageningen.

Afdeling Resistentie-Onderzoek

Hoofd: Dr. J. C. S'JACOB, Wageningen.

Onderzoekers:
Ir. N. HUBBELING, Wageningen.
Dr. F. TJALLINGII, Wageningen.

Middelbaar Hulppersoneel:
Mej. H. B. J. BAARS, laborante A, Wageningen.
E. PAAUWE, waarnemer C, Wageningen.
Mej. J. W. RIJKS, analyste, Wageningen.
S. J. DE VRIES, adj. technisch ambtenaar, Wageningen.

Landbouwluchtvaartaangelegenheden

Onderzoeker: . . . . . .
Hoofdassistente: Mej. M. C. Kerssen, Wageningen.
Middelbaar Hulppersoneel:
Mevr. E. Bierman-Pauw, laborante A, Wageningen.
Mej. M. P. Schor, assistente A, Wageningen.

Onderzoek invloed luchtverontreiniging op cultuurgewassen

Onderzoeker: Ir. F. H. F. G. Spierings, gedet. door T.N.O., Wageningen.
Analyst: B. van Rheenen, gedet. door T.N.O., Wageningen.

Bibliotheek

Bibliothecaresse: Mevr. E. Kuhn-Streutgers, Wageningen.
Documentaliste: Mej. J. M. Krijthe, biol. dra., Wageningen.

Wiskundige Verwerking

Analyst: C. A. van den Anker, Wageningen.

Administratief Personeel

Hoofd: J. M. van der Leeuw, Wageningen.
G. W. van Beek, adm. ambtenaar B2, Wageningen.
J. van Beek, bode, Wageningen.
Mej. J. H. H. Hey, telefoniste, Wageningen.
Mej. R. H. Th. Holleman, typiste, Wageningen.
Mej. C. M. Jansen, typiste, Wageningen.
P. H. Paauwe, adm. ambtenaar B2, Wageningen.
B. C. A. van der Swaluw, adm. ambtenaar B1, Wageningen.

Fotografisch atelier

Hoofd: C. F. Scheffel, fotograaf, Wageningen.
C. A. Koedam, laboratoriumbediende, Wageningen.

Technisch Personeel

Hoofd: L. H. Nelemans, Wageningen.
A. Hijnekamp, timmerman, Wageningen.
T. H. C. Jager, Technicus B, Wageningen.
P. A. van Uden, Chauffeur-monteur, Wageningen.

Huishoudelijke Dienst

Hoofd: J. H. van Orden, Wageningen.
J. H. Hobé, laboratoriumbediende, Wageningen.
J. H. Schouten, laboratoriumbediende, Wageningen.

Tuinpersoneel

A. J. van Zwet, assistent belast met het toezicht op de kassen, Wageningen.
E. Beukhof, tuinknecht, Wageningen. E. van Laar, proefveldbed., Wageningen.

D. Floor, tuinknecht, Wageningen.
J. van Gelderen, tuinknecht, Wageningen.
E. van Kreel, tuinman A, Wageningen.
G. Looyen, tuinman, Wageningen.
G. Wisgerhof, tuinknecht, Wageningen.
H. Wisgerhof, tuinknecht, Wageningen.

Gastmedewerkers

Ir. G. W. Ankersmit, Laboratorium voor Entomologie, Wageningen.
Dr. Ir. J. B. M. van Dinther, Laboratorium voor Entomologie, Wageningen.
Prof. Dr. D. J. Kuenen, Zoölogisch Laboratorium der Rijks Universiteit, Leiden.
Dr. P. A. van der Laan, Laboratorium voor Toegepaste Entomologie der Gemeente Universiteit, Amsterdam.
Dr. Ir. G. S. van Marle, Rijkstuinbouwconsulentschap, Zutfen.

Aphidologisch Adviseur

D. Hille Ris Lambers, Entomoloog, T.N.O., Bennekom.

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN HET INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK IN 1956

I. ALGEMEEN GEDEELTE

GEBOUWEN, INSTALLATIES, APPARATUUR EN PROEFVELDEN

Het nieuwe hoofdgebouw was aan het einde van 1956 zover gevorderd, dat men met de binnenafwerking kon beginnen. De grote 18-delige viruskas, die via een corridor op het laboratorium is aangesloten, kwam met uitzondering van de elektrische leidingen gereed; de 8-delige kas voor het resistentie-onderzoek was glasdicht.

Het aanbrengen van TLF-verlichting in de 6 vierkappige warenhuizen werd aanbesteed. Zolang deze verlichting niet in bedrijf is gesteld, kunnen verschillende gewassen niet in de verwarmde warenhuizen worden geteeld.

Ten einde te kunnen voldoen aan de sterk toegenomen vraag naar infectiemateriaal werd voor de resistentie-afdeling een grote droogstoof aangeschaft.

Voor de virusafdeling werd een speciale gekoelde lichtkast besteld. Ten behoeve van een vlotte wiskundige verwerking van de proefveldresultaten werd een nieuwe rekenmachine in gebruik genomen.

De onteigeningsprocedure over een perceel humeuze zandgrond aan de Hoge Steeg is nog steeds niet afgesloten, zodat we ook in 1956 weer genoodzaakt waren verspreide zandgrondperceeltjes in de omgeving van Wageningen te huren. Voor een efficiënte bewerking en een beter toezicht is het dringend gewenst, dat we in 1957 de beschikking over een eigen zandgrondperceel krijgen.

BESTUURSMUTATIES

De samenstelling van het Bestuur bleef in 1956 ongewijzigd.

PERSONEELSZAKEN

Ons instituut leed een gevoelig verlies door het overlijden van Dr. Ir. J. J. FRANSEN, die op terugreis van vacantie bij een auto-ongeluk dodelijk werd gewond. Het grote enthousiasme, waarmee Dr. FRANSEN het hem opgedragen onderzoek inzake de landbouwluchtvaart verrichtte, had hem ook buiten onze grenzen een uitstekende naam bezorgd. Het zal moeilijk zijn een goede vervanger voor hem te vinden, om dit sterk gespecialiseerde onderzoek voort te zetten.

Dr. J. H. VENEKAMP werd per 1 januari 1956 als biochemicus bij de virusafdeling aangesteld om onderzoek te verrichten naar de verschillen in chemische samenstelling tussen gezonde en zieke planten, met het doel aldus te komen tot een betrouwbare en vroegtijdige diagnostiek van virusziekten o.a. van vruchtbomen. Dr. VENEKAMP was voordien werkzaam op de chemische afdeling van het Staats Veeartsenijkundig Onderzoekingsinstituut (S.V.O.I.) te Amsterdam. Hij promoveerde cum laude te Amsterdam op een proefschrift getiteld: „The metabolism of the amides and amino acids of etiolated seedlings of Lupinus luteus L."

Ir. H. DEN OUDEN werd met ingang van 1 maart 1956 aangesteld als onderzoeker bij de nematologische afdeling. Hij zal zich daar bezighouden met het zoeken naar chemische en biologische bestrijdingsmethoden voor het aardappelcystenaaltje, waarbij

de mogelijkheden van systemisch werkende middelen op de voorgrond staan. Ir. den Ouden was voordien werkzaam als nematoloog bij het Proefstation voor Rationele Suikerproductie te Bergen op Zoom, waar hij over het bietencystenaaltje werkte.

Prof. Dr. Ir. T. H. Thung vertrok in januari 1956 naar Bogor, Indonesia, waar hij als gasthoogleraar colleges in de fytopathologie gaf en zich met reorganisatieplannen van de Landbouwfaculteit bezighield. Na terugkomst in Nederland (eind december 1956) aanvaardde Prof. Thung de functie van gewoon hoogleraar in de virologie bij de Landbouwhogeschool. In verband hiermee nam hij zijn ontslag bij het I.P.O. Wij zien Prof. Thung node gaan, maar stellen het bijzonder op prijs, dat er van meet af aan een nauwe samenwerking tussen zijn afdeling en de virologische afdeling van het I.P.O. zal bestaan. Het I.P.O. is Prof. Thung grote dank verschuldigd voor alles wat hij voor de opbouw van de virologische afdeling van ons instituut heeft gedaan en voor zijn belangrijke bijdrage tot de goede sfeer in het gehele instituut. Het verheugt ons dat Prof. Thung als adviserend bestuurslid aan het I.P.O. verbonden zal blijven.

Dr. Tjallingii, die zich voordien, als gedetacheerd I.P.O.-onderzoeker bij de Proeftuin te Venlo, voornamelijk met de mozaïekziekte van de augurk heeft beziggehouden, is per 1 januari 1956 naar ons laboratorium te Wageningen overgeplaatst, waar hij als onderzoeker verbonden is aan de afdeling resistentieonderzoek. Hij is belast met het uitwerken van voor de kwekers bruikbare toetsmethoden. Begonnen werd met knolvoet van stoppelknol en kool.

In verband met de opheffing van de entomologische onderafdeling van ons instituut te Amsterdam, werd de entomoloog L. E. van 't Sant, biol. drs., per 1 april overgeplaatst naar Alkmaar, waar hij als I.P.O.-onderzoeker gedetacheerd werd bij het nieuwe Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond. Na een langdurige ziekte kon de heer van 't Sant tegen het einde van het jaar zijn werkzaamheden gelukkig weer hervatten.

Dr. Ir. C. J. H. Franssen werd in verband met bovengenoemde opheffing op 28 september van Amsterdam naar Wageningen overgeplaatst.

Ir. H. A. van Hoof, die de laatste paar jaar op de virologische afdeling van het I.P.O. te Wageningen heeft gewerkt, werd met ingang van 27 maart 1956 gedetacheerd bij het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar.

Dr. D. Mulder vertrok per 1 augustus 1956 in opdracht van de F.A.O. naar Syrië, ten einde de regering aldaar van advies te dienen over verschillende plantenziektenkundige problemen bij vruchtbomen. Hij wordt tijdelijk vervangen door Mej. Pfaeltzer, biol. dra.

Mevrouw V. de Meester-Manger Cats, biol. dra., verliet het I.P.O. op 1 februari in verband met haar vertrek naar Egypte. Zij werd opgevolgd door Mevrouw J. H. Kessler-Friederich, die o.a. de bladluiskweek van haar overnam.

De dames G. A. Zever, botanisch analyste, G. van de Kolk, botanisch analyste en J. Janssen, typiste, vertrokken wegens huwelijk. Zij werden opgevolgd door de dames J. W. Rijks, analyste, Th. Brinkman, botanisch analyste en C. M. Jansen, typiste.

Mevrouw A. M. Luijtingh-Kapteyn verliet het I.P.O. op 1 januari 1957 wegens verhuizing. Zij werd opgevolgd door Mej. A. W. Lingbeek, assistente.

Mej. F. W. H. Molenaar, botanisch analyste, ging over naar het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse. Zij werd opgevolgd door Mej. G. Leer, assistente.

De heer Th. N. Verbeek, adj. technisch ambtenaar, emigreerde naar Nieuw Zeeland en werd opgevolgd door de heer S. J. de Vries, adj. technisch ambtenaar.

Mej. L. B. van der Werf werd op 1 januari 1956 als assistente toegevoegd aan de heer Maas Geesteranus.

In de plaats van de telefoniste Mej. C. DE LEEUW, die de dienst verliet, werd Mej. J. H. H. HEY aangesteld.

De heer G. J. BOERSTOEL, die bij de entomologische afdeling te Amsterdam als timmerman/tuinman had gefungeerd, ging over in dienst van de Gemeente Amsterdam.

De heer L. H. NELEMANS werd met ingang van 1 juni 1956 benoemd tot hoofd van de technische afdeling.

De heer A. J. VAN ZWET werd per 1 maart 1956 aangesteld als assistent, belast met het toezicht op de kassen. Hij verving als zodanig de heer J. C. FRERIKS, die als assistent naar Dr. J. GROSJEAN overging.

De heer C. VAN DEN ANKER, analyst, werd met ingang van 1 maart 1956, voorlopig voor de halve werktijd, belast met de statistische verwerking van waarnemingsuitkomsten.

De heer H. P. MAAS GEESTERANUS werd bevorderd tot wetenschappelijk ambtenaar.

De dames G. M. M. T. ENGELS en B. T. M. HOLLEMAN werden bevorderd tot botanisch analyste.

De algemene I.P.O.-stafvergaderingen werden in 1956 gehouden te Wageningen, De Bilt, Naaldwijk en Boskoop.

ONDERZOEK VAN STUDENTEN

De heer H. E. MULLER (Leiden) bewerkte als doctoraal onderwerp het stengelrot van mais op de afdeling resistentie-onderzoek. Het voornaamste doel van dit onderzoek was een voor de kwekers bruikbare toetsmethode voor deze schimmelaantasting te vinden.

De heer C. W. STORTENBEKER (Leiden) werkte voor zijn doctoraal examen biologie over de invloed van bestraling met ultraviolet licht op de overbrenging van virussen met sap en door middel van bladluizen.

De heer G. R. PIEPER (Wageningen) bestudeerde als ingenieursonderwerp de serologie van tabaksnecrosevirussen en verleende medewerking bij het onderzoek naar de betekenis van de Macropsis-soorten van wilde bramen als eventuele overbrengers van het dwergziektevirus.

De heer H. WOLDA (Groningen) was, evenals in 1955, behulpzaam bij het onderzoek betreffende de melige koolluis in spruitkool. Hij besteedde in het bijzonder aandacht aan de roofvijanden en parasieten als regulatoren van de populatiedichtheid.

De heer D. A. BOKHORST van de Middelbare Landbouwschool te Deventer assisteerde Dr. C. J. H. FRANSSEN geruime tijd bij het thripsonderzoek.

BEZOEKERS

In 1956 brachten 105 onderzoekers uit het buitenland een bezoek aan ons instituut. Bovendien mochten wij een excursie van 70 oud-leerlingen en fruittelers uit St. Truiden (België) onder leiding van de heer Pansaers ontvangen. Op 15 juni kwamen 17 leerlingen uit de hoogste klasse van de Middelbare Landbouwschool te Deventer op bezoek onder leiding van Dr. BETREM, onderdirecteur van genoemde school. 30 Juni ontvingen wij bezoek van 30 onderwijzers van de Rijkslandbouwwinterschool te Meppel. 9 Augustus kwam Prof. KERLING met een groep van 16 Amsterdamse en Utrechtse biologen ons werk bezichtigen.

In alphabetische volgorde, gerangschikt volgens land van herkomst, volgt thans een overzicht van de buitenlandse bezoekers.

Australië: B. R. CHAMP, Dept. of Agric. and Stock, Queensland; L. H. STUBBS, Plant Res. Lab. Burnley, Victoria; **België:** Ing. G. GILLES, Opzoekingsstation van Gorsem, St. Truiden; R. DE KEIJZER,

Cons. Belg. Boerenbond, Wetteren; H. PANSAERS, Fruitteelt-tuinbouwschool, St. Truiden; Ing. W. PORREYE, Opzoekingsstation van Gorsem, St. Truiden; J. SEMAL, Lab. de Phytovirologie, Gembloux; E. STOUTEMOS, Cons. Belg. Boerenbond, Zottegem; G. VULSTEKE, Lo; M. DE WILDE, Land- en Tuinbouwleraar, Kalren; **Belgische Congo:** J. SCHOENMAECKERS, Office des Produits agricoles, Bukavu; **Canada:** J. H. MCLEOD, Entom. Lab., Belleville; Mrs M. R. MCLEOD, Belleville; C. PERRAULT, Science Serv. Lab., St. Anne de la Pecatière; A. J. SKOLKO, Bot. and Plant Pathol. Divis., Ottawa; J. T. SLIJKHUIS, Science Serv. Lab., Lethbridge; E. M. SPENCER, Dept. of Agric., London; **Chili:** A. KRARUP H., Escuela Agronomia Universidad de Chile; D. VOLOSKY DE HERNANDEZ, Escuela Agronomia, Santiago; **Denemarken:** H. HANSEN, VIROL. LAB. Royal Veterinary and Agric. Coll., Copenhagen; **Duitsland:** Prof. E. BRANDENBURG, Justus Liebig Hochschule, Giessen; Dr. H. GUTZ, Inst. f. Gärungsgewerbe, Berlin; E. LOERKE, van Waveren en de Bres, Hannover/Münden; Dr. L. QUANTZ, Inst. f. Virusforschung der Biol. Bundesanstalt, Braunschweig; A. RITSCKL, Landesanstalt f. Pflanzenschutz, Freiburg/Br.; Prof. G. STAAR, Friederich Schiller Universität, Jena; Ir. WALTHER, Saatzucht Sperling, Bedensen; B. VAN WAVEREN, v. Waveren en de Bres, Hannover Münden; **Egypte:** Dr. S. SIDKY, Plant Path. Dept. Ministry of Agric., Cairo; Dr. A. M. ZABER, Univ. of Cairo, Faculty of Agric., Cairo; **Engeland:** Belfort, Advisory Service, Cambridge; A. CAMPBELL, Glox' Laboratories Ltd., Stokeloges; B. H. F. CAXTER, Agr. Engineers Association, London; R. A. COURSHEE, N.I.A.E., Silsoe; A. E. COX, Plant Pathol. Lab. Ministry of Agric., Harpenden; J. C. FELTON, Shell Agric. Res. Sta., Sittingbourne; J. G. GILLOW, Hort. Advisory Service, Guernsey; J. E. H. HIGGINS, Imperial College, London; Miss A. HOLLINGSWOLT, Wye College, London Univ.; E. C. LARGE, Plant Pathol. Lab., Ministry of Agric., Harpenden; L. C. PEARCH, A.G.A. Spraying Section, London; J. PHILLIPS, Imperial Coll. Field Sta., Sunninghill; N. W. PRICE, Rothamsted Exp. Sta., Harpenden; A. M. SHEPHERD, School of Agric., Cambridge; Dr. F. W. TOOVEY, Glasshouse Crops Res. Inst., Rustington, Sussex; **Finland:** S. ECKHOLM, Lantbruksforsøksanstalten, Tikkurila; **Frankrijk:** C. BARBOTIN, Service de Protect. des Végétaux, Rennes; Prof. A. BRY, Ecole nationale d'Horticulture, Versailles; J. CHERBLANC, Service de Protect. des Végétaux, Rennes; P. DEHOUSTAL, Service de Protect. des Végétaux, Rennes; A. DEPUTY, Ets. Renois Frères, Garancières; J. DROUZY, Ets. Vilmorin, Verrières-le-Buisson; J. GUERLESQUIN, Ets. Godineau, Angers; J. LEPERS, Ets. Tezier, Valence (Drôme); CH. MAGNY, Ecole Nat. d'Horticulture, Versailles; E. MINSSEN, Ecole Nat. d'Horticulture, Versailles; Ir. P. MONCOURTOIS, Ets. V. Boret, Saumur; G. M. MOREL, Inst. National de la Recherche agronomique, Versailles; P. PÉCAUT, Sta. Centrale d'Amélioration des Plantes, Versailles; P. SEIZE, Ets. Simon-Louis, Bruyères-le-Chatel; W. WASSEN, Ecole Nat. d'Horticulture de Rennes; **India:** T. SREERAMULU, Dept. of Botany, Andhra Univ., Waltair; **Israël:** M. BAR-DROMA, Cereal and Fodder Crops Divis., Min. of Agric., Rehovot; P. HARPAZ, Faculty of Agric. Hebrew Univ., Rehovot; **Italië:** Dr. A. CANOVA, Inst. di Patologia Vegetale Universita di Bologna; **Japan:** SHIZUO KATO, Nat. Inst. of Agric. Sciences, Nishigahara, Kitaku, Tokyo; **Libanon:** EL-HAGE HICHAM, Sta. de Recherches agronomiques de Tel-Amara, Rayak; **Mauritius:** P. O. WIEHE, Sugar Research Inst., Réduit; **Mexico:** S. JIMÉNEZ MONTES, Escuola Nac. de Agricultura, Chapingo; O. M. LOAIZA MERCADO, Escuola Nac. de Agriculture, Chapingo; M. A. MARTINEZ, Escuola Nac. de Agricultura, Chapingo; A. K. YAMAKAKE, Escuola Nac. de Agricultura, Chapingo; **Noorwegen:** Prof. O. DYBING, Veterinary Coll. of Norway, Oslo; L. R. HANSSEN, Statens Plantenvern. Botanisk Museum, Oslo; R. F. RIESE, Philips, Oslo. **Oostenrijk:** Dr. Ing. J. SCHRÖFL, Hochschule f. Bodenkultur, Wien; **Pakistan:** A. F. ZIANDDIN AHMAD, Embassy of Pakistan, den Haag; **Schotland:** H. DOWDEN, Univ. of Aberdeen; B. D. HARRISON, Scottish Hort. Res. Inst., Dundee; **U.S.A.:** P. A. CHANDON, Univ. of California, Los Angeles; P. CHURCH, Univ. of Washington, Seattle; N. W. FRAZIER, Univ. of California, Berkeley; J. M. HAMILTON, N. Y. St. Agric. Exp. Sta., Cornell Univ., Geneva N.Y.; J. HORSFALL, The Connecticut Agric. Exp. Sta., New Haven; Mrs S. B. HORSFALL, Hamden; M. A. KNECHT, Rockefeller Inst. for Medical Research, New York; B. KOEHLER, Univ. of Illinois, Urbana; L. D. LEACH, Div. of Plant Pathol., Univ. of California, Davis; T. R. NORTON, Dow Chemical Co., Midland; F. E. WFICK, A. M. College of Texas, College Station, Texas; Prof. C. M. WILLIAMS, The Biological Laboratories, Harvard Univ.. Cambridge; **Venezuela:** M. BAEZ, Servicia Shell para il Agricultor, Cagua; **Yougoslavië:** Ir. S. OLEBAK, Fakultete ze agronomijo Ljubljana; Ing. V. PRICA, Univerziteta, Serajevo; **Zuid Afrika:** Prof. M. W. BLACK, Landboukollege, Univ. van Stellenbosch; A. B. GEORGALA, W.P. Fruit Res. Sta., Stellenbosch; C. J. ORFFER, Dept. van Wijnbou, Univ. van Stellenbosch; **Zweden:** A. GUSTAVSSON, Botanical Institution, Lund Univ., Lund; L. NILSSON, The Swedish State Plant Protection Inst. Scania, Alnarp; **Zwitserland:** Ing. A. BOLAY, Sta. Protection des Végétaux, Lausanne; W. MEIER, Eidg. Landw. Versuchsanstalt, Zürich-Oerlikon.

Gedurende het gehele jaar 1956 werkte Mej. Ir. LIEM SWAT NIO uit Bogor, Indonesië, aan haar promotie-onderwerp: virusziekten van komkommers. Dr. L. R. HANSEN van Åkerverstforsükine, Vollebekk, werkte gedurende ongeveer drie maanden op de mycologische afdeling en de afdeling resistentie-onderzoek. Mej. E. HEIDENREICH van

de Statens Växtskyddsanstalt te Stockholm assisteerde gedurende drie maanden op de resistentie-afdeling. De heer B. D. HARRISON van het Scottish Horticultural Research Institute te Dundee stelde zich van 30 juli tot 4 augustus op de hoogte van het onderzoek over frambozenvirussen en grondvirussen. De heer S. ECKHOLM van de Landbruksforsøkanstalten te Tikkurila, Finland, bezocht van 6–11 augustus de entomologische afdeling. Dr. N. W. FRAZIER van de University of California, Berkeley, nam van 19–24 juni kennis van het onderzoek inzake de vectoren van virussen bij aardbei, framboos en klaver. Per 16 februari werd Dr. D. STEGWEE van het Laboratorium voor Entomologie der Landbouwhogeschool bij ons instituut gedetacheerd in verband met zijn onderzoek inzake de vermeerdering van het bladrolvirus in de vector Myzus persicae Sulz.

Drs. G. KOOISTRA en zijn assistente, Mej. A. KOSTER, van Shell Research Ltd. werkten gedurende het gehele jaar 1956 op de virologische afdeling. Ir. D. J. BIJLOO van het Agrobiologisch Laboratorium van Philips-Roxane werkte met 2 assistenten het gehele jaar op de nematologische afdeling.

BUITENLANDSE REIZEN

Dr. H. J. DE FLUITER bezocht van 15–26 augustus het Xe Internationale Congres voor Entomologie te Montreal en maakte van 26 augustus tot 6 october een studiereis langs een groot aantal entomologische laboratoria, zowel in de westelijke als in de overige Canadese provincies. Deze studiereis geschiedde op voordracht en uitnodiging van de afdeling Science Service van het Canadese Departement van Landbouw, die de reis, welke gefinancierd werd uit Congresfondsen, ook organiseerde.

Mej. Ir. M. BAKKER en Drs. G. SCHOLTEN maakten van 14–28 april een studiereis naar Denemarken en Zweden om zich op de hoogte te stellen van het voorkomen van vaatziekten in de anjercultures aldaar en van de maatregelen, die worden genomen om met name bacterieziekten te bestrijden.

Dr. D. MULDER woonde van 30 juni–7 juli het 3e symposium over vruchtboomvirussen te East Malling (Engeland) bij.

Dr. J. C. S'JACOB woonde van 20–25 februari de Eerste Internationale Gele Roest Conferentie te Braunschweig bij. Hij bracht tezamen met Ir. N. HUBBELING een eendaags bezoek aan het nieuwe Max Planck Institut für Züchtungsforschung te Köln-Vogelsang.

Dr. Ir. J. P. H. VAN DER WANT bezocht met Ir. N. HUBBELING en Ir. R. P. LAMMERS (P.S.C.) verschillende erwtenvirusproefvelden in de omgeving van Krefeld, Neuss en Bonn, tezamen met de specialist Dr. QUANTZ uit Braunschweig.

Dr. J. G. TEN HOUTEN woonde op uitnodiging en op kosten van de Shell de opening bij van de nieuwe Shell Agricultural Laboratories te Sittingbourne (Engeland). Op uitnodiging en op kosten van de Imperial Chemical Industries nam hij van 18–23 juni deel aan de 2e International Plant Protection Conference te Fernhurst (Engeland). Op uitnodiging van London University hield hij op 24 october een voordracht in Senate House, Londen, in aansluiting waarop een kort bezoek werd gebracht aan de laboratoria van Wye College, East Malling en aan het Commonwealth Mycological Institute.

Aan het op 8 mei gehouden jaarlijkse Symposium voor Phytopharmacie te Gent nam Dr. J. G. TEN HOUTEN deel als voorzitter van de sectie Nematologie. Dr. Ir. J. W. Seinhorst en Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG hielden daar een voordracht. Het Symposium werd eveneens bijgewoond door Dr. H. J. DE FLUITER, Ir. J. H. VAN EMDEN, Dr. J. C. MOOI, Ir. H. DEN OUDEN, Ir. G. P. TERMOHLEN en Drs. D. J. DE JONG.

De heren Ir. G. S. ROOSJE, Drs. D. J. DE JONG en M. VAN DE VRIE brachten in maart een bezoek aan het Fruitteeltproefstation te Gorsem (België) ter bespreking van verschillende ziekten en plagen in de fruitteelt.

Dr. Ir. J. W. SEINHORST nam in juni deel aan een speciale opleidingscursus over nematologie te Bristol, waar hij verschillende voordrachten en demonstraties verzorgde. In aansluiting hierop bezocht hij enkele Engelse proefstations (o.a. Rothamsted).

Ir. G. P. TERMOHLEN stelden zich in juni in Engeland op de hoogte van het kurkwortelprobleem en bezocht hiertoe o.a. de tomatengebieden Guersnsey, Worthing en Lea Valley, benevens de volgende instituten en laboratoria: Littlehampton, East Malling, John Innes Institution en het Shell laboratorium.

Dr. Ir. J. J. FRANSEN had in maart een bespreking met vertegenwoordigers van het Centraal Bureau A.G., Rotterdam, en de N.V. Air Import, Zürich, te Kloten (Zwitserland) inzake de beproeving van een nieuwe spuitapparatuur voor helicopters.

De heer W. C. NIJVELDT bracht op verzoek en als gast van Dr. BARNES in februari een veertiendaags bezoek aan het Rothamsted Experimental Station te Harpenden, Engeland, ter bestudering van de daar aanwezige collectie van bladluisetende galmuggen.

De heren Drs. D. J. DE JONG en M. VAN DE VRIE brachten op uitnodiging een tweedaags bezoek aan de Farbwerke Hoechst te Frankfurt.

SAMENWERKING MET ANDERE INSTELLINGEN, DEELNEMING AAN WERKGROEPEN EN COMMISSIES

Ter voorbereiding van de totstandkoming van een speciaal laboratorium voor de studie van toepassing van kernenergie ten behoeve van de landbouw werd een commissie ad hoc in het leven geroepen, waarin ook de directeur van het I.P.O. zitting had. Het resultaat van de gezamenlijke besprekingen werd vastgelegd in een rapport aan de Minister van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening.

Aangezien bij de onderzoekers van het C.I.L.O. de indruk bestond, dat het snel verdwijnen van klavers in nieuw ingezaaide kunstweiden een fytopathologische oorzaak had, werd besloten dit probleem eens gezamenlijk met verschillende specialisten van P.D. en I.P.O. te bespreken. Onder voorzitterschap van Dr. J. G. TEN HOUTEN hadden enkele besprekingen plaats, die er toe leiden, dat gezamenlijke proeven in 1956 genomen zijn, ten einde te trachten de oorzaak van dit z.g. teruglopen van de klaver op te sporen.

De heren Dr. H. J. DE FLUITER en Ir. J. H. VAN EMDEN werden als vertegenwoordigers van het I.P.O. benoemd in de „Adviescommissie veldproeven plantenziekten in de tuinbouw", welke onder voorzitterschap van Ir. HUS werd ingesteld door de Inspecteur van het Tuinbouwkundig Onderzoek ten einde de proefnemingen in de consulentschappen te coördineren en over een juiste proefopzet van advies te dienen.

Door uitwisseling van onderzoekprojecten en detailprojecten en door regelmatige besprekingen met Dr. TAMMES als leider van het onderzoek op de Plantenziektenkundige Dienst (P.D.) werd de coördinatie van de onderzoekactiviteiten van P.D. en I.P.O. zeer bevorderd.

Met de directeuren van de Proefstations, waar I.P.O.-onderzoekers gedetacheerd zijn, werd, evenals in voorgaande jaren, door de directeur en de desbetreffende afdelingshoofden van het I.P.O. regelmatig contact opgenomen ter bespreking van het daar ter plaatse door de gedetacheerde onderzoeker verrichte onderzoek. Bij deze besprekingen worden ook de urgentie van de onderzoekprojecten en de plannen voor

toekomstig onderzoek uitvoerig besproken ten einde het I.P.O.-Bestuur zo goed mogelijk te kunnen adviseren bij de vaststelling van het onderzoekprogramma.

De in de „Commissie ad hoc voor de Rookschade rond Beverwijk" gecoördineerde onderzoekingen leidden tot enige technische voorzieningen bij het Hoogovenbedrijf, waardoor de schade ten gevolge van rookgassen sterk verminderd kon worden.

Van de Rijkslandbouwconsulentschappen te Schagen, Emmeloord en Leeuwarden werd medewerking ondervonden bij het uitvoeren van veldproeven ter bestrijding van *Rhizoctonia solani* en aardappelschurft.

Ook voor de proefnemingen van Dr. FRANSSEN en Dr. MOOI werd nauw samengewerkt met verschillende Rijkslandbouwconsulentschappen.

Bij proeven ter bestrijding van de loodglansziekte bij pruimen en de bacterieziekte bij kersen ondervond Dr. GROSJEAN veel steun van de Rijkstuinbouwconsulentschappen Frederiksoord, Geldermalsen en Utrecht. Met de Rijkstuinbouwconsulentschappen te Barendrecht, Zutfen, Hoorn, Groningen, Goes en 's-Hertogenbosch werd samengewerkt bij bestrijdingsproeven tegen spint, aardbeimijt, wantsen en/of rondknopmijt. Met het Rijkstuinbouwconsulentschap Zwolle werden proeven genomen over vetvlekkenziekte bij bonen en de invloed van virusziekten op de opbrengst van rabarber.

Het Rijkstuinbouwconsulentschap Den Bosch verleende weer zeer gewaardeerde medewerking bij het onderzoek over de dwergziekte van framboos en braam. Bij veldproeven ter bestrijding van stengelziekten bij frambozen werd veel medewerking ondervonden van de R.T.C. Limburg en Kesteren. De Proeftuin Venlo verleende medewerking bij proeven over de rotting van witlof. Met het R.T.C. Amstelveen bestond contact over de bestrijding van zwart wortelrot bij aardbei, waarbij het personeel van de Proeftuin Heemskerk veel medewerking verleende.

Bij het onderzoek naar de bestrijding van de blauwmaanzaadgalwesp werd veel medewerking ondervonden van het Rijkslandbouwconsulentschap te Goes.

Deze opsomming over de samenwerking met de R.L.C.'s en R.T.C.'s is verre van volledig. Ik wil daarom volstaan met de opmerking, dat de I.P.O.-onderzoekers nergens tevergeefs een beroep deden op de hulp van medewerkers van deze diensten. Wij zijn hen daarvoor zeer erkentelijk.

Het Laboratorium voor Entomologie van de Landbouwhogeschool verleende medewerking met betrekking tot identificatie van cicadelliden. Over verschillende onderwerpen op entomologisch gebied werden besprekingen gevoerd met Prof. Dr. J. de Wilde, en zijn medewerkers. Op fytopathologisch gebied bestonden regelmatig contacten met Prof. Dr. A. J. P. Oort en zijn medewerkers (o.a. met Ir. DE BRUIN, die raszuiverheidstoetsingen bij de *Phytophthora infestans* isolaties van de afdeling resistentie-onderzoek verrichtte) en met Prof. Dr. L. C. P. KERLING en haar staf. De samenwerking met het Laboratorium voor Phytopathologie van de Landbouwhogeschool was ook dit jaar bijzonder prettig. o.a. waar het de verdeling en het beheer van de gezamenlijke proefvelden betrof.

Verschillende I.P.O.-onderzoekers hadden weer nauwe contacten met P.D.-onderzoekers, zowel in gezamenlijke commissies als op het gebied van het onderzoek. Het is zo langzamerhand wel regel geworden, dat de I.P.O.-onderzoekers alvorens hun bestrijdingsproeven op te zetten, eerst overleg plegen met de afdeling O.B. van de P.D. De grote ervaring van deze afdeling met de nieuwste middelen kan aldus teleurstellende resultaten bij het I.P.O.-onderzoek verhinderen.

De bewaarziekten van aardappelen zouden nooit zo goed op practijkschaal bestudeerd kunnen worden als Dr. MOOI niet steeds van de medewerking op de Stichting voor Aardappelbewaring kon rekenen. Als tegenprestatie onderzocht het I.P.O. voor

genoemde Stichting ontsmette aardappelmonsters op het voorkomen van ziekten o.a. *Rhizoctonia*.

Met het I.V.T. werd samengewerkt bij het kruisingswerk ter verkrijging van tegen loodglans resistente pruimerassen. Met het oog op de opbouw van een virusvrij aardbei-sortiment vonden verschillende gedachtenwisselingen plaats. Enkele aardbeiklonen werden voor het I.V.T. op aanwezigheid van virussen getoetst. Ook bij de toetsing van aardbeizaailingen van het I.V.T. op resistentie tegen Verticilliumverwelkingsziekte werd medewerking verleend, evenals bij de infecties met mozaiekziekte van spinazie en virusziekten van bonen. De toetsing van bone- en erwterassen van het I.V.T. op resistentie tegen verschillende parasitaire ziekten werd door de afd. resistentie-onderzoek van het I.P.O. verzorgd.

Met dankbaarheid vermeld ik het ter beschikking stellen van kasruimte door de S.V.P. voor het in stand houden en vermeerderen van gele roest voor de resistentie-afdeling.

Voor het I.V.R.O. en de P.S.C. werden weer vele rassen van diverse gewassen getoetst op hun resistentie tegen de belangrijkste ziekten. Met beide instanties bestond daarnaast ook samenwerking op ander gebied.

Met de N.A.K.-B werden verschillende besprekingen gevoerd om te komen tot de opbouw van een virusvrije aardbei-aanplant. Aardbeiklonen en frambozerassen werden op aanwezigheid van virussen getoetst.

In samenwerking met het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse, het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas te Naaldwijk en de P.D. werd besloten na te gaan in hoeverre de tabaknecrosevirussen, die ziekten bij verschillende gewassen kunnen veroorzaken, identiek zijn.

De S.N.Ui.F. (Ned. Uienfederatie) verleende weer veel medewerking aan het onderzoek van Ir. VAN DOORN over valse meeldauw en witrot bij uien.

Met de landbouwmeteorologische afdeling van het K.N.M.I. werden verschillende proeven opgezet ten einde de invloed van bepaalde klimatologische factoren op de verbreiding en het uitbreken van valse meeldauw bij uien, het optreden van de vluchten van schadelijke bladrollers in de fruitteelt, de verspreiding van appelschurft en de spreiding in de fruitmotvlucht na te gaan. Cirkelvormige, in sectoren ingedeelde proefvelden blijken zich uitstekend te lenen voor klimatologische en epidemiologische proeven met schimmelziekten.

Het I.B.V.T. nam smaakproeven bij diepgevroren bonen, die aldus behandeld waren ter bestrijding van de bonekever.

Met de Rijkslandbouwconsulent voor Plantenziekten werden geregeld besprekingen gevoerd, o.a. op het gebied van de landbouwluchtvaart.

Van het nieuwe Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond werd veel medewerking ondervonden, ook buiten de proefnemingen van de daar gedetacheerde I.P.O.-onderzoekers.

Met onderzoekers van het C.I.L.O. werd samengewerkt bij proeven over ziekten van blauwmaanzaad en klavers.

De in aanbouw zijnde nieuwe kassen van het I.P.O. werden geheel ontworpen door het I.T.T.

Het Biologisch Station te Wijster en het Rijks Herbarium te Leiden zijn wij dank verschuldigd voor hun medewerking bij de identificatie van wilde bramen.

De ambtenaar van de P.D. te Gronsveld verleende belangrijke medewerking bij het onderzoek betreffende de verspreiding van het Eckelradervirus bij zoete kers.

In 1956 verschenen de volgende I.P.O.-mededelingen:

I.P.O. mededeling no 98
I. W. Buddenhagen, Various aspects of Phytophthora cactorum collar-rot of apple trees in the Netherlands.
I.P.O. mededeling no 99
G. S. Roosje, Laboratoriumonderzoek over de biologie en de bestrijding van Venturia inaequalis (Cke) Wint.
I.P.O. mededeling no 100
H. J. de Fluiter, Aardbeiviren en richtlijnen voor het virusvrij maken en virusvrij houden van plantenmateriaal.
I.P.O. mededeling no 101
C. H. Klinkenberg, Schadelijke aaltjes in aardbeien.
I.P.O. mededeling no 102
M. van de Vrie, Nieuwe wegen in de bestrijding van het fruitspint.
I.P.O. mededeling no 103
G. S. van Marle, Bladrollers in seringen.
I.P.O. mededeling no 104
C. J. H. Franssen, De betekenis van de vroege akkerthrips voor het vlas en haar bestrijding in dit gewas.
I.P.O. mededeling no 105
H. J. de Fluiter en F. A. van der Meer, De dwergziekte van de framboos, haar verspreiding en haar bestrijding.
I.P.O. mededeling no 106
H. J. de Fluiter en N. Hubbeling, Waarnemingen over topvergeling bij erwten.
I.P.O. mededeling no 107
L. W. M. Bouwman en D. Noordam, Komkommermozaiekvirus in Buddleia davidii Franch.
I.P.O. mededeling no 108
J. P. H. van der Want, The *in vitro* separation of viruses from mixtures containing virus inhibitors from carnation plants.
I.P.O. mededeling no 109
C. J. H. Franssen, S. L. Wit en H. van Genderen, DDT residu's bij de erwtenteelt.
I.P.O. mededeling no 110
J. J. Fransen, M. C. Kerssen en E. Bierman-Pauw, Dampwerking van parathion.
I.P.O. mededeling no 111
D. Mulder, Een enquête over sporenelemententekorten in de tuinbouw.
I.P.O. mededeling no 112
J. de Wilde, The significance of the photoperiod for the occurrence of diapause in the adult Leptinotarsa decemlineata Say.
I.P.O. mededeling no 113
J. C. s'Jacob, Research on the susceptibility of flax rust (Melampsora lini).
I.P.O. mededeling no 114
J. W. Seinhorst, Een eenvoudige methode voor het afscheiden van aaltjes uit grond.
I.P.O. mededeling no 115
J. W. Seinhorst, Kunnen „kroef" percelen opgespoord worden door grondmonsteronderzoek?
I.P.O. mededeling no 116
J. W. Seinhorst, C. H. Klinkenberg en F. A. van der Meer, Aantasting in frambozen door Pratylenchus penetrans (Cobb.) Sher et Allen.
I.P.O. mededeling no 117
W. A. P. Bakermans en J. C. Mooi, Toevoeging van Conserbeta of van grond tegen kuilrot bij voederbieten.
I.P.O. mededeling no 118
N. Hubbeling, Resistance to top yellows and Fusarium wilt in peas.

Andere publicaties van de hand van I.P.O.-onderzoekers, die niet of nog niet als I.P.O.-mededeling werden uitgegeven zijn de volgende:

M. Bakker, G. Scholten, H. J. Wezenberg en W. Belgraver:
Indrukken van de Bloementeelt in Denemarken. Vakblad voor de Bloemisterij, 11 (46 t/m 50). 1956.
A. M. van Doorn:
Het kunstmatig drogen van uien. Groenten en Fruit, Nieuwe Veldbode, Boer en Tuinder, Ons Platte-

land, Vakblad v. d. Groothandel in aardappelen, groente en fruit, Hollands Landb. weekbl., Zeeuws Landb. blad en Wegwijzer, juli en aug. no., 1956.

J. H. VAN EMDEN:

Proeven inzake de chemische bestrijding van de Rhizoctonia-ziekte en van de schurftziekte bij aardappelen. Meded. v. d. Landbouwhogeschool en Opzoekingsstations van de Staat te Gent, 21 (3): 525–532, 1956.

H. H. EVENHUIS:

De appelbloedluis en haar parasiet na de strenge winter 1955 1956. Meded. Dir. v. d. Tuinbouw, 19: 404–406, 1956.

H. J. DE FLUITER:

Ervaringen omtrent de bestrijding van de melige koolluis (Brevicoryne brassicae L.) in spruitkool in 1954 en 1955. Tijdschr. o. Plantenz., 62:22, 1956.

Fenologisch en oecologisch onderzoek in land- en tuinbouw. Med. Dir. v. d. Tuinbouw, 20:27–30, 1957.

Meer dan 10 geslachten per jaar; iets over de appelbloedluis. De Fruitwereld dec.:22, 23, 1956.

H. J. DE FLUITER en F. A. VAN DER MEER:

The biology and control of Macropsis fuscula ZETT., the vector of the Rubus stunt virus. Proc. 10th Int. Congr. of Entom. (ter perse).

H. J. DE FLUITER, G. VAN ROSSEM en H. H. EVENHUIS:

Nederlandse namen van geleedpotige dieren, schadelijk voor de voornaamste land- en tuinbouwgewassen. Hoofdcomm. v. d. Normalisatie in Nederland (ter perse).

J. J. FRANSEN:

De landbouwluchtvaart in Nederland. Landbouwvoorlichting 13(10):578–585, 1956.

Landbouwluchtvaartcursus en landbouwluchtvaartdag 1956. Med. Dir. v. d. Tuinbouw, 19(5):276–278, 1956.

C. J. H. FRANSSEN:

De levenswijze en de bestrijding van de bonekever (Acanthoscelides obtectus SAY.). Med. Dir. v. d. Tuinbouw, 19(11):797–809, 1956.

De levenswijze en de bestrijding van de tuinboonkever. Verslag Landbouwk. Onderzoek. 62.10:68 pag., 1956.

J. GROSJEAN:

Jaarlijkse periodiciteit in de parasitaire activiteit van Stereum purpureum. Tijdschr. over Plantenz., 62:226–235, 1956.

H. A. VAN HOOF:

Het vuur bij andijvie (Marssonina panattoniana). Med. Dir. v. d. Tuinbouw, 19 (7): 431–436, 1956.

Verschil in reactie van wilde sla ten opzichte van besmetting met het slamozaïekvirus. Tijds. over Plantenz., 62: 285–290, 1956.

H. A. VAN HOOF en SJ. TOLSMA:

Virusziekte bij rabarber. Med. Dir. v. d. Tuinbouw, 19: 761–764, 1956.

N. HUBBELING:

Nieuwe aspecten van ziekteresistentie bij bonen. Zaadbelangen, 15 jan., 15 febr., 1956.

Physiologische specialisatie van Colletotrichum lindemuthianum en het kweken van resistente bonerassen. Tijdschr. over Plantenz., 62:23–24, 1956.

Krankheiten und Schäden der Gartenbohne; 32 farbige Bilder. Fatis, Paris.

Maladies et dégâts des haricots; planches en couleur. Fatis, Paris.

Colourplates of bean defects. Fatis, Paris.

D. J. DE JONG:

Vroege wormstekigheid bij appel en peer. De Fruitteelt, 46(13):346–347, 1956; Tijdschr. over Plantenz., 62(1):24, 1956; De Fruitwereld, 1 (17):2, 1956.

Het landelijk vanglampenonderzoek inzake voor de fruitteelt schadelijke Tortriciden. Tijdschr. voor Entomologie, ter perse.

D. J. DE JONG en H. BEEKE:

Spintkevers van vruchtbomen. De Fruitteelt, 46(5):126, 1956.

Schadelijk optreden van rupsen in de nazomer. De Fruitteelt, 46(6):157, 1956.

D. J. DE JONG en H. BEEKE:

Vroege wormstekigheid bij appel, Pammene argyrana Hb. (Tortricidae, LEPID.). Med. Dir. v. d. Tuinbouw, 19(2):100–104, 1956.

H. BEEKE en D. J. DE JONG:

Hoe staat het met de appelbloedluis na de strenge winter van 1955–1956? De Fruitteelt, 46(17):438–439, 1956.

D. J. DE JONG en J. J. POST:

Fenologische waarnemingen bij het tortricidenonderzoek.

Med. Dir. v. d. Tuinbouw, 20:31–33, 1957.
Het gebruik van DDT in de nazomer. De Fruitwereld, 1(35):13, 1956.
D. J. de Jong en M. van de Vrie:
Over de bruikbaarheid van enige bestrijdingsmiddelen voor de bestrijding van een aantal fruitinsecten en het fruitspint. De Fruitteelt, 46(24):602–606, 1956.
C. H. Klinkenberg:
Zwart wortelrot van aardbeien. De Fruitteelt, 46(6):160–161, 1956.
C. H. Klinkenberg en J. W. Seinhorst:
De nematicide werking van Na N-methyl dithiocarbaminaat (Vapam) bij toepassing in de herfst. Med. L.H.S. en Opzoekingsstations van de Staat te Gent; 8e Symposium over Phytopharmacie, XXI(3):397–400, 1956.
R. E. Labruyère en W. C. Nijveldt:
Galmugaantasting en stengelziekten bij framboos. De Fruitteelt, 46(6):150–151, 1956.
F. A. van der Meer en H. J. de Fluiter:
Bestrijdingsmogelijkheden van de vector van de dwergziekte van de framboos. Tijdschr. over Plantenz., 62:26, 1956.
J. C. Mooi:
Knolaantasting bij enkele aardappelrassen door Colletotrichum atramentarium. Tijdschr. over Plantenz., 62:274–284, 1956.
D. Noordam:
Stengelbont en kringerigheid bij aardappelen. Landbouw en Plantenziekten (Periodiek van de Landbouwvoorlichtingsdienst) Mei–juni:92–95, 1956.
Waardplanten en toetsplanten van het ratelvirus van de tabak. Tijdschr. over Plantenz., 62:219–225, 1956.
W. C. Nijveldt:
Phaenologische waarnemingen omtrent de koolkalmug (Contarinia nasturtii Kieff.). Tijdschr. over Plantenz., 62:209–213, 1956.
Over twee Diptera op Salix amygdalina L. Entomol. Berichten 16, 1.IX.1956.
F. Quak:
De biologie en de bestrijdingsmogelijkheden van de veroorzakers van spikkelziekte (Alternaria spec.). in koolzaad (Brassica napus L.). Verslagen Landbouwk. Onderzoek., 82.8, 1956, 40 pp.
W. Graafland en F. Quak:
Meristeemcultuur voor het verkrijgen van plantgoed dat vrij is van virus. Tuinbouwgids, 1956.
G. S. Roosje:
Schurft en meeldauw en hun bestrijding. De Fruitteelt, 46(22):558, 1956.
Is de appelmeeldauw in februari doodgevroren? De Fruitteelt, 46(22):558, 1956.
Is er vóór de bloei voor niets tegen schurft gespoten? Zeeuws Fruittelersblad, 12(6):141, 1956.
G. Scholten:
La culture des Chrysanthèmes en Hollande et les mesures de lutte à appliquer contre les maladies et les ennemis de ces plantes. Bulletin Horticole vol. XI, no 6, juin 1956. Liège.
Wortelrot bij Cyclamen. Vakblad voor de Bloemisterij, 7 sept. 1956.
J. W. Seinhorst, J. D. Bijloo en C. H. Klinkenberg:
Een vergelijking van de nematicide werking van DD en van 3-5-dimethyl-tetrahydro-1-3-5-2h-thiadiazine-2-thion. Med. L.H.S. en Opzoekingsstations van de Staat te Gent. 8e Symposium over Phytopharmacie, XXI(3):387–395, 1956.
F. Tjallingii:
Beproeving in de praktijk van een mozaiek-ongevoelig augurkenras. Groenten en Fruit, 11(31 en 32), 2 en 16 febr. 1956.
M. van de Vrie:
Wantsen op vruchtbomen. De Fruitteelt, 46:114–115, 1956.
Fruitspintbestrijding. De Fruitteelt, 46:158–159, 1956.
Aandacht voor de pereknopkever. De Fruitteelt, 46:823, 1956.
Over de invloed van spintaantasting op de opbrengst en groei van vruchtbomen. Tijdschr. over Plantenz., 62:243–257, 1956.
M. van de Vrie en H. J. de Fluiter:
Some observations on the effect of insecticides and acaricides on the population of the European red spider mite (Metatetranychus ulmi Koch) and its principal predators in commercial orchards in the Netherlands. Proceedings 10th Int. Congress of Entomology, ter perse.

In 1956 werden de volgende voordrachten gehouden:

A. B. R. BEEMSTER:
Enkele aspecten van het virustransport in de aardappelplant. Keuringsdienst N.A.K. Afd. N. Holland, 20 october 1956, Alkmaar.

A. M. VAN DOORN:
Valse meeldauw en koprot bij uien en hun bestrijding. Groentedag I.P.O., 26 jan. 1956, Utrecht.
Aspecten van het kunstmatig drogen van uien. Vergadering S.N.Ui.F., 14 juni, 1956, Roosendaal.
Valse meeldauw en koprot bij uien. Bijeenkomst specialisten planteziekten, 21 nov. 1956, Wageningen.

J. H. VAN EMDEN:
Schurft bij aardappelen. Plantenziektenkundige Vereniging 22 nov. 1956.

H. H. EVENHUIS:
De invloed van de strenge winterperiode van februari 1956 op de appelbloedluis en haar parasiet Aphelinus mali. Vergadering Studiegroep Insektenfaenologie, 29 nov. 1956, De Bilt.

H. J. DE FLUITER:
Ervaringen bij de bestrijding van de melige koolluis (Brevicoryne brassicae L.) in spruitkool in de jaren 1954 en 1955. Planteziektendagen te Wageningen, en Groentedag van de Werkgroep Ziekten en Plagen in Groentegewassen.
Cicaden als overbrengers van virusziekten bij planten. Colloqium Lab. v. Entomologie L.H.S. te Wageningen.
Het Entomologisch onderzoek, verricht in de laboratoria van Science Service, Canada, Dept. of Agric. Nederlandse Plantenziektenkundige Ver., 22 nov. 1956.
The biology and control of Macropsis fuscula ZETT., the vector of the Rubus stunt virus. 10th Int. Congr. of Entom. te Montreal (Canada) (mede namens F. A. VAN DER MEER).
Some observations on the effect of insecticides and acaricides on the population of the European red spider mite (Metatetranychus ulmi KOCH) and its principal predators in commercial orchards in the Netherlands. 10th Int. Congr. of Entom. te Montreal (Canada) (mede namens M. VAN DE VRIE).

J. J. FRANSEN:
I. Spuittechniek. II. Grondorganisatie. III. Beoordelingsmethoden. Landbouwluchtvaartcursus 20–22 maart 1956, Amersfoort.
De landbouwluchtvaart in Nederland in 1955. Landbouwluchtvaartdag 28 maart 1956, Rotterdam.

J. G. TEN HOUTEN:
Toepassingsmogelijkheden voor isotopen en radioactieve straling bij de bestrijding van ziekten en plagen in de landbouw. Openingsrede Planteziektendagen van de Ned. Plantenziektenkundige Ver. 3 febr. 1956, Wageningen.
Luchtverontreiniging en schade aan planten en dieren. Landbouwkundige Kring, 15 maart 1956, Groningen.
Industriegassen en schade aan gewassen. Radiocauserie, 9 april 1956.
Some recent advances in plant pathological research in the Netherlands. London University, 24 october 1956.
Historie en organisatie van de afd. Resistentie-Onderzoek van het I.P.O., Nederlandse Kwekersbond, 18 december 1956.
De vermeerdering en productie van virusvrij plantenmateriaal. Directeuren van tuinbouwinstituten en -proefstations, 19 december 1956.

N. HUBBELING:
Physiologische specialisatie van Colletotrichum lindemuthianum en het kweken van resistente bonerassen. Planteziektendagen van de Ned. Plantenziektenkundige Ver. 3 febr. 1956, Wageningen.
Ziekteresistentie bij tuinbouwgewassen. Voorlichtingsdagen van de R.T.C. voor Plantenziektenkundige aangelegenheden voor assistenten van de Tuinbouwvoorlichtingsdienst op het I.T.T., 19 januari 1956, Wageningen.
Nieuwe aspecten van de ziekteresistentie bij bonen. Voorlichtingsmiddag voor bonenkwekers in Zeeland, georganiseerd door de R.T.C. te Goes, 13 april 1956.

J. C. S'JACOB:
Beschouwingen over de werkzaamheden van de afd. Resistentie-Onderzoek van het I.P.O. Jaarverg. v. d. Nederlandse Kwekersbond, 18 dec. 1956, Utrecht.

D. J. DE JONG:
Vergelijking van de tortricide-vluchten en -ovipositieperioden in Zeeland in 1954 en 1955. Studiekring „Ecologie-fenologie" v/h Landbouwkundig Genootschap, 2 febr. 1956, Wageningen.
Vroege wormstekigheid bij appel en peer. Planteziektendagen v. d. Ned. Plantenziektenkundige Ver., 3 febr. 1956.
Voorjaarsuilen.
Resultaten van het onderzoek omtrent de vlucht en de eiafzetting van bladrollers. I.P.O.-verg. Werkgroep Fruitinsekten, 9 febr. 1956, Utrecht.

Resultaten van het vanglampenonderzoek in 1955, wat betreft de Tortricidenvluchten en de eiafzettingsperioden van Enarmonia pomonella L. Verg. Studiegroep „Insektenfenologie" v/h Landbouwkundig Genootschap, 29 febr. 1956, De Bilt.

Het landelijk vanglampenonderzoek inzake voor de fruitteelt schadelijke tortriciden. 2e lenteverg. v. d. Ned. Entomologische Ver., 8 maart 1956, Utrecht.

Recente ervaringen bij de blad- en bloedluisbestrijding en het fenologisch onderzoek inzake de fruitmot. Verg. R.T.C., 5 nov. 1956, Barendrecht.

Waarnemingen omtrent eiafzetting en duur van het eistadium bij het „fruitmotje".

Ervaringen omtrent bladluisbestrijding in boomgaarden. I.P.O.-verg. Werkgroep Fruitinsekten, 13 december 1956, Utrecht.

Bestrijding van enkele fruitinsecten. Voorlichtingsdag Planteziektenbestrijding in de Fruitteelt, 14 dec. 1956, I.B.V.T., Wageningen.

M. C. KERSSEN:

Het verminderen van risico's bij het spuiten. Rijksluchtvaartdienst 21 nov. 1956.

F. A. VAN DER MEER en H. J. DE FLUITER:

Bestrijdingsmogelijkheden van de vector van de dwergziekte van de framboos. Planteziektendagen v. d. Ned. Plantenziektenkundige Ver., 3 febr. 1956, Wageningen.

J. C. MOOI (mede namens Ir. OUDE OPHUIS):

The significance of mechanical damage to potato tubers at harvest time. Int. Conf. on Potato Harvesting, sept. 1956, Wageningen.

Enige bewaarziekten bij aardappelknollen. Assistenten Planteziekten, 22 nov. 1956, Wageningen.

D. NOORDAM:

Stengelbont en kringerigheid bij aardappelen. Landelijke bijeenkomst met specialisten planteziekten, 7 en 8 maart 1956, Wageningen.

W. C. NIJVELDT:

Het gebruik van vangbakken en vangkegels bij het fenologisch onderzoek. Colloquium, 14 nov. 1956, Wageningen.

G. S. ROOSJE:

Schurft en appelmeeldauw. N. F.O.-Kring N.Holland, 14 januari 1956, Hoorn.

Appelmeeldauw, Voorlichtingsdag ziektebestrijdingsmogelijkheden in de fruitteelt, 20 jan. 1956, Wageningen.

M. VAN DE VRIE:

Nieuwe inzichten in de spintbestrijding. N.F.O. – Kring N.Holland, 14 jan. 1956, Hoorn.

Biologie en bestrijding van Lygus pabulinus L. op appel en peer. Ontwikkelingsdag R.T.C. voor Planteziekten, 20 jan. 1956, Wageningen.

Fruitspintbestrijding.

Biologie en bestrijding van Bryobia rubrioculus. Werkgroep Fruitinsekten, 9 febr. 1956, Utrecht.

Ervaringen ziektenbestrijding in 1956. R.T.C. en medewerkers, 7 nov. 1956, Barendrecht.

J. P. H. VAN DER WANT:

Nieuwe inzichten in virusvermeerdering bij planten. Phytopathol. Comm. van de Kon. Ned. Bot. Ver., 4 mei 1956, Utrecht.

Aan het einde van het Algemene Gedeelte van dit verslag gekomen, rest mij slechts alle medewerkers van hoog tot laag dank te zeggen voor de voortvarende wijze waarop zij hun werkzaamheden hebben verricht. De resultaten hiervan worden in de volgende hoofdstukken behandeld.

Dr. J. G. TEN HOUTEN

2. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN DER ENTOMOLOGISCHE AFDELING

door Dr. H. J. DE FLUITER

ALGEMEEN

Het verzorgen van de bladluizenkweek (door Mevr. J. H. KESSLER-FRIEDERICH). In het afgelopen jaar werden de volgende bladluissoorten virusvrij voortgekweekt:

Acyrthosiphon pisum HARRIS (op erwt); *Amphorophora rubi* KLTB. (op framboos); *Aulacorthum solani* KLTB. (op cineraria); *Brevicoryne brassicae* L. (op bloemkool); *Cavariella aegopodii* SCOP. (op peen); *Macrosiphum euphorbiae* THOMAS (op cineraria); *Myzus persicae* SULZ. (op stoppelknol en *Nicotiana glauca*) en *Rhopalosiphum padi* L. (op haver).

Voor speciale doeleinden werden verder kweken aangehouden van *Myzus persicae* SULZ. op vergelingszieke bieten en op *Physalis floridana*, besmet met bladrolvirus.

Vanaf april werd veel hinder ondervonden van het optreden van parasitaire schimmels. Nadat de kooien met nylongaas waren bespannen, verbeterde de ventilatie en verminderde het optreden van deze schimmels.

Onderzoek van de plantensappen, die bladluizen bij het zuigen op viruszieke planten opnemen, op de aanwezigheid van virus (door Mevr. J. H. KESSLER-FRIEDERICH).

Met behulp van de techniek, vermeld op blz. 21 van het jaarverslag 1955 werd onder leiding van de heer D. HILLE RIS LAMBERS onderzocht in hoeverre in druppels, afkomstig uit de afgeknipte stiletten van de bladluis *Myzus persicae* SULZ., andere viren dan tabaksmozaiekvirus waren aan te tonen. Met dit werk werden in de verslagperiode echter nog slechts geringe vorderingen gemaakt. In „Virology" verscheen van de hand van W. VAN SOEST en Mevr. V. DE MEESTER-MANGER CATS een artikel getiteld: „Does *Myzus persicae* SULZ. imbibe Tobacco mosaic virus?".

Onderzoek betreffende de systematiek en de morfologie der in Nederland bij land- en tuinbouwgewassen schadelijk optredende galmuggen (project 3-8-1, W. NIJVELDT).

In 1956 werden de volgende galmugsoorten uit aangetast plantenmateriaal of prooidier opgekweekt, gedetermineerd en in de vorm van een blijvend microscopisch preparaat in de I.P.O.-collectie opgenomen:

Asphondylia sarothamni H. LOEW (van brem uit Engeland), *Clinodiplosis rosiperda* RÜBS. (van roos), *Cystiphora taraxaci* KIEFFER (van paardebloem), *Dasyneura gentneri* PRITCHARD (van witte klaver), *Dasyneura ignorata* WACHTL (van lucerne), *Dasyneura leguminicola* LINTNER (van rode klaver), *Dasyneura trifolii* F. LOEW (van witte klaver), *Lasioptera rubi* HEEGER (van framboos en wilde braam), *Lestodiplosis pallidicicornis* KIEFFER (van witte klaver), *Macrolabis luceti* KIEFFER (van roos), *Phaenobremia sp.* (van aardbeiknotshaarluis), *Rhabdophaga salicis* SCHRANK (van wilg), *Rhopalomyia ptarmicae* VALLOT (van *Achillea ptarmica*), *Thomasiniani crataegi* BARNES (van meidoorn uit Engeland) en *Tricholaba trifolii* RÜBS. (van rode klaver).

Larven werden verzameld van een nog niet geidentificeerde soort, die zeer schadelijk optrad in de bloeiwijze van *Phalaris arundinacea* L. bij Kapelle; van zaadvorming kwam niets terecht.

Negen soorten bleken nieuw te zijn voor de Nederlandse fauna; hierover werd een korte mededeling samengesteld, die in 1957 in de „Entomologische Berichten" wordt opgenomen.

Op uitnodiging van Dr. H. F. BARNES werd van 12–26 februari 1956 een bezoek gebracht aan Rothamsted Experimental Station te Harpenden in Engeland. Dit verblijf had de bestudering tot doel van die galmugsoorten, die zich ten koste van bladluizen ontwikkelen. Ook werd aandacht besteed aan de op rode en witte klaver levende galmugsoorten, zomede aan die, welke op papaver leven. De resultaten van dit onderzoek zijn in een publicatie samengevat, welke in 1957 in de „Entomologische Berichten" verschijnt.

Op verzoek van Dr. J. B. M. VAN DINTHER werd galmugmateriaal uit Suriname gedetermineerd. Dit bleek te zijn *Jatrophobia brasiliensis* RÜBS.; het was opgekweekt uit bladgallen op cassave (*Manihot utilissima*).

Voor Mevr. BELS werden galmuggen gedetermineerd, welke in de champignonkweekruimte van het I.T.T. voorkwamen. Deze bleken tot de soort *Oligarces paradoxus* MEIN. te behoren, een soort, die niet als schadelijk voor de champignonteelt bekend staat. Ook deze galmug was nog niet bekend uit Nederland.

PLAGEN VAN TUINBOUWGEWASSEN

FRUITTEELTGEWASSEN

Aardbei

Virusonderzoek bij aardbei[1]) (project 3-2-1, Dr. H. J. DE FLUITER en Mevr. A. LUITINGH-KAPTEIJN).

De verspreiding der virussen door de aardbeiknotshaarluis (*Pentatrichopus fragaefolii* CCKLL.).

1. *Proef 1955*

De indicatorplanten van de laatste proefreeksen van de grote veldproef uit 1955 te Bennekom werden in de observatiekas geregeld op het optreden van virussymptomen onderzocht. Nieuwe zieke planten traden niet meer op. Dit betekent, dat in het proefveld in 1955 de grote virusverspreiding samenviel met de periode van sterke vermeerdering van de aardbeiknotshaarluis en plaats vond in de maanden juni, juli en augustus, doch vooral in de periode van 1 juli–26 augustus. Na 26 aug. werd geen virusverspreiding meer waargenomen. De zware luisaantasting in het proefveld trad op in de periode van 17 juni tot 13 augustus; na deze laatste datum nam zij plotseling af.

2. *Proef 1956*

Nadat in 1955 in de veldproef te Bennekom een duidelijke positieve correlatie tussen de toename van de populatiedichtheid van de aardbeiknotshaarluis en de virusverspreiding was vastgesteld, werd besloten om in 1956 in dit proefveld de invloed van de bestrijding van de aardbeiknotshaarluis op de virusverspreiding na te gaan. Daartoe werd in het proefveld een bestrijdingsproef opgezet in 5 herhalingen met 3 objecten nl. metasystox 0,1 % (1 × bespuiten), diazinon 0,1 % (terugkomen met de bestrijding om de 14 dagen, zolang de luisaantasting dit wenselijk maakte) en onbehandeld.

De eerste bespuiting vond plaats op 23 mei. In elk der 15 proefvakken werden 5 *Fragaria vesca*-planten als indicatorplanten aangebracht; zij bleven weer 14 dagen in de aanplant om dan door nieuwe planten vervangen te worden. De verdere behandeling der planten was dezelfde als in 1955.

Elke 14 dagen werd in elk vak van 10 Mad. Moutot planten een bladmonster genomen. In elk vak werden bovendien 2 Ydunplanten opgenomen om na te gaan, hoe deze planten op event. virusaantasting zouden reageren. In de oude Moutot-aanplant

[1]) Zie ook blz. 86.

waren in het voorjaar van 1956 als gevolg van de sterke virusaantasting van 1955 vele zieke planten met duidelijke geelrandsymptomen aanwezig.

Ondanks het feit, dat de aantasting door de aardbeiknotshaarluis in december 1955 nog zeer belangrijk was, bleek uit tellingen in het voorjaar van 1956, dat als gevolg van de strenge koude van februari de gehele veldpopulatie klaarblijkelijk vernietigd was. Tijdens het verdere onderzoek werden de eerste aardbeiknotshaarluizen pas bij de opname d.d. 12 september aangetroffen en toen nog slechts op één enkele plant. Daarna nam het aantal geleidelijk wat toe. Van een noemenswaardige aantasting in het proefveld was echter in 1956 geen sprake.

Een onderzoek van vele bladmonsters afkomstig uit consumptie-aanplantingen uit alle delen van het land toonde aan, dat ook dáár in het voorjaar en de voorzomer geen aardbeiknotshaarluizen aanwezig waren.

Het gevolg van dit alles was, dat de proef voor het gestelde doel in 1956 afgeschreven moest worden. De waarnemingen en tellingen werden echter voortgezet; ook werden om de 14 dagen nieuwe indicatorplanten in de aanplant aangebracht. De resultaten waren de volgende:

1. Aardbeiknotshaarluizen waren afwezig vanaf het inzetten van de proef op 23 mei tot 12 september, de datum van de opname, waarbij de eerste exemplaren werden aangetroffen. Na deze datum werden zij weer geregeld aangetroffen doch steeds in zeer gering aantal.
2. De bladluis *Aphis forbesi* Weed trad dit jaar plotseling vrij algemeen in het proefveld op van 19 juni t/m 12 september.
3. De bladluis *Acyrthosiphon malvae subsp. rogersi* Theob. trad gedurende de hele periode van waarneming vrij algemeen in het hele proefveld op.
4. Géén der *Fragaria vesca* indicatorplanten werd met virus besmet, hetgeen volkomen in overeenstemming is met het ontbreken van de aardbeiknotshaarluis.
5. Uit enkele der Ydunplanten kon in de herfst een milde lijn van het virus I complex op *Fragaria vesca* overgebracht worden. Het is echter zeer wel mogelijk, dat de Ydunplanten dit virus reeds bij zich hadden. Virussymptomen – veroorzaakt door een gecombineerde aantasting van virus 1 en 2 (geelrand) – die op de oude Madame Moutotplanten algemeen voorkwamen, werden bij de Ydunplanten niet waargenomen.
6. Ook de in het voorjaar ingeboete Mad. Moutotplanten vertoonden deze symptomen niet.

Uit het negatieve resultaat van deze proef, veroorzaakt door het ontbreken van de aardbeiknotshaarluis, kwam toch de belangrijke betekenis van deze bladluis als vector der aardbeivirussen duidelijk naar voren. Het bevestigde weer onze mening: zonder aardbeiknotshaarluis geen virusverspreiding!

Mijten in aardbei (Oriënterend vooronderzoek voor project 3-10-6, M. van de Vrie).

In verband met een verzoek uit de practijk werd in Zeeland en N. Brabant een oriënterend onderzoek ingesteld naar de mijten, welke schade aanrichten bij aardbei. Naast de aardbeimijt (*Tarsonemus sp.*[1]) trad een *Tetranychys*-soort zeer algemeen op. De naam van deze spintmijtsoort kan nog niet vermeld worden, daar aan de determinatie grote moeilijkheden verbonden zijn. Hieraan wordt medewerking verleend door de heer L. G. van Eyndhoven, conservator aan het Entom. Museum te Amster-

[1]) In de literatuur wordt deze mijt vermeld onder de naam *Tarsonemus pallidus* Banks. Nader onderzoek zal moeten uitmaken of dit inderdaad de juiste naam is.

dam. Op een perceel in Biezelinge werd een aantasting door een *Bryobia*-soort waargenomen; een opvallende verkleuring der bladeren was het gevolg van de aantasting.

Aardbeimijt (*Tarsonemus* sp.) (Oriënterend vooronderzoek van project 3-10-6, M. VAN DE VRIE).

a. Inleiding.

Hoewel in verschillende landen reeds onderzoek over de biologie en de bestrijding van de aardbeimijt is verricht, heeft men nog steeds geen volledig bevredigende bestrijdingsmethode gevonden. Het begassen der planten met methylbromide en het bespuiten der productievelden met middelen op basis van fosforzure esters betekenden een verbetering, maar de na de behandeling steeds weer optredende infectie's maakten toch een meer bevredigende bestrijding wenselijk. Naar aanleiding van een verzoek uit de practijk begon de heer M. VAN DE VRIE in de periode van juli–november een oriënterend onderzoek naar de bestrijdingsmogelijkheden in Nederland in te stellen. Betreffende de verdeling van de mijten over de plant werden tellingen verricht. Hieruit bleek, dat ongeveer de helft van de totale hoeveelheid mijten en eieren zich in het centrum van de plant bevindt; zolang de jonge blaadjes nog omsloten zijn door de bracteën kunnen ze niet als voedselbron dienen. Verder bleek dat het jonge blad vanaf het moment van doorbreken der schutblaadjes tot aan de volledige ontplooiing, een geschikte voedselbron voor de mijten is. Zodra het blad geheel ontvouwd is, is het blad duidelijk minder aantrekkelijk; slechts een zeer gering percentage van de gehele populatie werd op deze bladeren aangetroffen.

Gedurende de maanden juli–oktober werden zowel ♀♀ als ♂♂ waargenomen.

Eind oktober-begin november namen de aantallen eieren duidelijk af; eind november waren slechts in hoofdzaak ♀♀ aanwezig. Een duidelijk bewijs voor de afname van de populatiedichtheid en de afname van de activiteit der mijten is het feit, dat in deze tijd aan ernstig en zeer ernstig aangetaste planten nog wel enkele bladeren gevormd worden die geen symptomen van mijtbeschadiging meer vertonen.

Met een aantal middelen werd een oriënterende bestrijdingsproef ingezet. Beoordelingen werden uitgevoerd 24, 48, 72 en 120 uur na de bespuiting. Hierbij werden de hoeveelheden levende mijten op de verschillende plaatsen van de plant apart geregistreerd. Bij elke beoordeling werden 10 planten of delen van planten genomen, welke op het moment van bespuiten een duidelijk schadebeeld vertoonden. De proef werd uitgevoerd met de volgende middelen: parathion 0.06%, parathion 0,1%, malathion 0,2%, EPN 300 0,1%, Systox 0,1%, diazinon 0,2%, endrin 0,1%, endrin 0,2%, Kelthane 0,125% en Kelthane 0,25%; daarnaast werd een onbehandeld object opgenomen. De eerste 6 middelen bleken bij de opname na 24 uur t.a.v. de mijten in het centrum der planten een vrij goede werking te bezitten. Bij het merendeel der planten waren in het centrum dode mijten aanwezig; na 48 uur was echter het aantal planten met levende mijten reeds belangrijk toegenomen. Een uitzondering hierop maakte het Systox object. Na 72 uur werden echter ook in dit object weer planten met levende mijten waargenomen. Na 120 uur werden in alle onderzochte planten weer levende mijten aangetroffen. Opvallend is dat op de jonge bladeren, welke dus nog geheel of gedeeltelijk opgevouwen zijn, slechts bij uitzondering dode mijten gevonden werden. Dit moet waarschijnlijk worden toegeschreven aan het feit dat de mijten hierop zo goed beschermd zijn dat ze met deze middelen niet te raken zijn. Alleen in het geval waar Systox werd gespoten, werd bij enkele tellingen een aantal dode mijten op deze blaadjes aangetroffen. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de emphytische werking van dit middel. Dat de jonge blaadjes een zeer goede bescher-

ming tegen de bestrijdingsmiddelen bieden, heeft belangrijke consequentie's. Er zal nl. na een enkelvoudige behandeling steeds een bron van infectie blijven bestaan. Bovendien bleek, dat de eieren in het centrum van de planten na de behandeling normaal uitkwamen, zodat zich ook daaruit weer een nieuwe populatie kan ontwikkelen.

De laatste 4 middelen geven een ander beeld te zien. Bij endrin 0,1 % en 0,2 % werden in het centrum in geen enkele plant meer levende mijten aangetroffen. In beide gevallen bleken ook hier op de jonge blaadjes weinig dode mijten aanwezig te zijn. Kelthane blijkt weer een andere werking te vertonen. Direct na de bespuiting bleken nog levende mijten op de jonge blaadjes aanwezig te zijn; bij de opname 48 uur na de behandeling is dit aantal belangrijk afgenomen, 120 uur na de behandeling werd slechts op 1 plant nog een enkele levende mijt gevonden. Ook hier schijnt het onmogelijk te zijn de mijten in het gevouwen blad te raken; dat zich van hieruit nadien geen mijten in het centrum vestigen, is waarschijnlijk het gevolg van de werkingsduur van het middel. Met de middelen Kelthane, endrin en Systox werd in een grotere veldproef het effect van een enkelvoudige bespuiting nagegaan. De gebruikte concentraties waren: endrin 0,2 %, endrin 0,1 %, Kelthane 0,25 %, Kelthane 0,125 % en Systox 0,1 %; daarnaast werd een object „onbehandeld" opgenomen. Gespoten werd op 28 augustus; het aardbeiras was „Jucunda". De in deze proef verkregen resultaten stemmen voor Kelthane en endrin goed overeen met de eerder verkregen gegevens. Het bleek, dat met Kelthane 0,25 % en endrin 0,2 % en 0,1 % met één bespuiting een zeer goed resultaat verkregen kan worden. Systox 0,1 % leverde in deze proef een veel minder goed resultaat op. In samenwerking met het Rijkstuinbouwconsulentschap te Barendrecht werd een soortgelijke proef met de middelen Kelthane[1]) 0,125 %, Kelthane[2]) 0,25 %, endrin[2]) 0,1 % en endrin[2]) 0,2 % uitgevoerd. Gespoten werd op 18 september. Het aardbeiras was weer Jucunda. Een voorlopige bewerking der gegevens toonde aan, dat de resultaten van de behandelingen met 0,2 % en 0,1 % endrin geheel gelijk waren aan die van de vorige proef. Ook hier was één bespuiting vrijwel afdoende.

Van de bespuitingen met Kelthane leverde alleen de hoogste concentratie een bevredigend resultaat op. In de percelen, bespoten met 0,125 % werd wel een duidelijke afname van de populatiedichtheid waargenomen, doch een gedeelte der mijten overleefde de behandeling.

Appel

Appelbloedluis (*Eriosoma lanigerum* HAUSM. (project 3-5-2, Drs. D. J. DE JONG).

Door de strenge vorst in februari, waarbij temperaturen van −20° tot −25 °C werden geregistreerd, werd in Zeeland een zeer groot gedeelte der bovengronds overwinterende larven vernietigd. Zo werden in een perceel bij Goes in mei nog slechts in 3 van de 390 overwinterde kolonies levende bloedluizen aangetroffen. De overwinteringskansen op de stambasis en net onder het grondoppervlak bleken gunstiger te zijn. In de 2e helft van mei en begin juni verschenen jonge larven van de eerste nieuwe generatie; deze zwermden uit over de boom. In Zeeland kwam het sluipwespje *Aphelinus mali* HAL. de winter beter door dan zijn gastheer de bloedluis. In de bloedluisarme periode in voorjaar en voorzomer wist het wespje zich ook in Zeeland met succes te handhaven, gezien de parasitering, die in augustus en september weer in de bloedluiskolonies werd waargenomen.

Bij onderzoek van de wortels van bomen, die in 1955 sterk waren aangetast, werd

[1]) W.P. 18,5 %.
[2]) Emulsie 18.5 %.

geen bloedluisaantasting op deze wortels waargenomen. Ook werden in proeven, waarin lijmringen om de stambasis waren aangebracht, in het voorjaar geen aanwijzingen verkregen voor een verplaatsing van larven van het wortelstelsel naar de bovengrondse delen van de boom. Aantasting der ondergrondse delen schijnt, althans in Zeeland, sporadisch voor te komen.

Door de geringe aantasting en de traag verlopende ontwikkeling der bloedluizen als gevolg van het koude en late voorjaar konden bestrijdingsproeven dit jaar pas na de bloei genomen worden.

Het nieuwe middel Primin, dat 6 % isolan bevat werd in augustus en september in oriënterende proeven vergeleken met vloeibare parathion en malathionpreparaten. Een behandeling met 0,1 % Primin gaf wisselende resultaten. Toevoeging van een uitvloeier verbeterde het resultaat. In oktober gaf een behandeling der kolonies met 0,1 % Primin of 0,1 % chloorthion na 5 dagen een volledige doding te zien.

In een bespuitingsproef uitgevoerd in de laatste decade van augustus met resp. 0,1 % Ekatin (een emphytisch middel) en 0,1 % Primin (zonder uitvloeier), leverde het Ekatin de beste resultaten op. Omstreeks dezelfde tijd werd ook een proef genomen, waarin resp. 0,1 % Primin en 1 % Primin gesmeerd werd op de basis van takken aan welker einde zich bloedluiskolonies bevonden. Na 12 dagen gaf de behandeling met 1 % Primin een duidelijk effect te zien; de behandeling met 0,1 % Primin leidde tot geen enkel resultaat.

Biologische bestrijding van de appelbloedluis, Eriosoma lanigerum HAUSM. (project 3-1-1, DRS. H. H. EVENHUIS).

Door de strenge vorst in februari stierf de bloedluis op de bovengrondse delen der appelbomen in de omgeving van Wageningen vrijwel geheel uit. In de maanden april t/m juni werd dientengevolge geen aantasting op de onderzochte bomen waargenomen. De bloedluisparasiet *Aphelinus mali* bleek te Wageningen, evenals in Zeeland de winter goed te hebben doorstaan; zo werden in de eerste decade van mei op ± 20 meter taklengte 100 geparasiteerde bloedluizen, waarin zich levende stadia van het sluipwespje bevonden, aangetroffen. Uit 1000 geparasiteerde bloedluizen verschenen tussen half mei en half juni 482 sluipwespjes; 99 % dezer wespjes verscheen tussen 19 mei en 28 mei, dus op een tijdstip, dat bovengronds vrijwel geen levende bloedluizen aanwezig waren. Toch kwam het sluipwespje deze bloedluisarme periode goed door, want begin oktober werd op de bomen behalve een geringe bloedluisaantasting ook weer een gering aantal geparasiteerde bloedluizen aangetroffen (het parasiteringspercentage bedroeg op 5 oktober 15 %, op 12 oktober 12 %, op 19 oktober 3 %, op 26 oktober en 2 november 4 % en op 9, 16 en 23 november 3 %). Uit infectieproeven bleek, dat *Aphelinus mali* wel eieren afzette in de perebloedluis (*Er. lanuginosum* HARTIG), ook indien aan de wespjes gelijktijdig beide bloedluissoorten werden aangeboden. Uit deze geparasiteerde perebloedluizen werden echter nooit sluipwespjes verkregen. Vermoedelijk is in het voorjaar en in de voorzomer dus toch op appel bovengronds nog een zeer geringe aantasting door de appelbloedluis aanwezig geweest; deze is dan ontsnapt aan onze aandacht, doch niet aan die van het sluipwespje!

Groene appeltakluis (*Aphis pomi* DE GEER (project 3-5-5, DRS. D. J. DE JONG).

Het onderzoek betreffende een mogelijke ontwikkeling van resistentie tegen parathion bij deze bladluissoort werd voortgezet, waarbij de methodiek geperfectioneerd kon worden. Zes proefreeksen met verschillende parathion-concentraties werden uitgevoerd in de periode van 17 mei–18 augustus met bladluizen, afkomstig van tot dusver

onbehandelde kolonies en in de periode van 5 juli–26 september met kolonies, opgekweekt uit overlevende exemplaren van objecten met de hoogste parathionconcentraties der vorige proefreeksen. Concentraties van 0.05, 0.10, 0.20, 0.25 en 0.50‰ van het 25% vloeibare parathion preparaat werden toegepast. De resultaten van deze proeven zijn weergegeven in tabel 1.

TABEL 1.

Datum toetsing	Parathion-concentratie						
	0.05‰	0.10‰	0.15‰	0.20‰	0.25‰	0.50‰	0
15–17 mei							
luizen dood	46–20.8%	154–54.1%	109–91.8%	274–93%	236–97.5%	400–100%	0–0%
luizen totaal	221	284	119	295	242	400	240
3–5 juli							
luizen dood	9–15.2%	48–44.9%	82–89.0%	154–98.8%	191–97.6%	253–98.1%	0–0%
luizen totaal	59	107	92	156	196	258	80
11–13 augustus							
luizen dood	68–52.8%	148–90.2%	155–94.6%	70–97.3%	315–98,9%	980–100%	3–2.3%
luizen totaal	129	164	164	72	319	980	130
16–18 augustus							
luizen dood	204–47.1%		1050–96.7%		971–99.7%	1275–99.2%	8–3.1%
luizen totaal	431		1087		974	1282	256
21–23 augustus							
luizen dood	40–43.0%	57–79.1%	142–91.0%	334–96.1%	374–97.4%	535–98.2%	5–4.7%
luizen totaal	93	72	156	347	384	555	105
24–26 september							
luizen dood	16–11.8%	42–20.4%	356–86.9%	251–91.0%	188–92.7%	495–98.5%	4–1.8%
luizen totaal	135	206	411	276	203	503	220

In deze tabel worden in de kolommen *links boven* de aantallen bladluizen vermeld, die na 48 uur gedood waren; *links onder* is aangegeven het totale aantal bladluizen per proefobject; *rechts boven* is het sterftepercentage onder de bladluizen vermeld. Uit deze cijfers blijkt, dat geen betrouwbare verschillen, wijzende in de richting van een ontwikkeling van resistentie tegen parathion, werden verkregen.

In 1956 had men in de zomer echter te velde bij gebruik van parathion wederom te maken met een onvoldoende bladluisdoding. Zo waren in een fruitbedrijf met Jonathan en Schone van Boskoopstruiken vóór 23 juni de volgende behandelingen uitgevoerd:

7 mei:	snelspuit	0,3%	malathion W.P. (AAlathion 50%)	– 1000 l per ha
18 mei:	,,	0,06%	diazinon (Basudine e.o. 20%)	– 1200 l ,, ,,
30 mei:	,,	0,10%	diazinon (Basudine e.o. 20%)	– 1200 l ,, ,,
6 juni:	,,	0,3%	malathion W.P. (AAlathion 50%)	– 2500 l ,, ,,
13 juni:	,,	0,12½%	folidol E605 vl.	– 2500 l ,, ,,
		of 0,12½%	AAtiol vl. 25% (parathion)	– 2500 l ,, ,,
15 juni:	motorspuit	0,1%	TEP (Septep)	– 4000 l ,, ,,
21 juni:	,,	0,1%	TEP (van Noury)	– 4000 l ,, ,,

Desondanks was in deze boomgaard op 23 juni nog een ernstige aantasting van groene appeltakluis en roze appelluis (*Sappaphis plantaginea* PASS.) aanwezig. Op 26 juni werd de aanplant bespoten met de snelspuit en wel met 0,1% Primin vloeibaar (bevat 6% Isolan) in 2500 l/ha. Het resultaat van deze bespuiting was een vrijwel volledige doding van beide bladluissoorten.

Een gelijktijdig met de vorige bespuiting uitgevoerde proefbespuiting, waarin 0,06 % parathion 25 % vl., 0,10 % parathion 25 % vl., Primin 0,1 %, chloorthion 0,1 % en Kelthane 0,25 % met het onbehandeld object vergeleken werden t.a.v. de beide genoemde bladluissoorten, wees uit, dat de beide parathionconcentraties zeer bevredigend en de Primin- en chloorthion-concentraties uitstekend werkten. Kelthane had vrijwel geen uitwerking.

In een andere proef werden Primin 0,1 %, chloorthion 0,1 %, parathion vl. 0,06 %, endrin 0,08 %, isochloortion 0,1 %, diazinon 0,1 % en malathion 0,15 % onderling vergeleken. Het resultaat was, dat in die gevallen, waarin de bladeren aan beide kanten bespoten werden, met de middelen Primin, chloorthion, parathion, endrin, isochloorthion, diazinon en malathion zeer goede tot goede resultaten verkregen werden.

Dezelfde middelen werden ook vergeleken, indien alléén aangebracht aan de bovenzijde van het blad; de inwerking werd dan nagegaan op de luizen aan de onderzijde van de bladeren. Hieruit bleek, dat in dit geval chloorthion, parathion, endrin, isochloorthion, diazinon, malathion en R 1303 niet voldeden.

Eenzelfde proef uitgevoerd met het middel Primin 0,1 % resulteerde in een doding der luizen aan de bladonderzijde variërend van 97–100 %.

Uit een andere proef, waarin de dieptewerking van 0,1 % Primin op de bovenvermelde wijze vergeleken werd met die van 0,06 % parathion vl., bleek ook duidelijk, dat alleen Primin een goede dieptewerking vertoonde. De contactwerking van de andere middelen, met uitzondering van Kelthane, was wel goed.

Wantsen op appel en peer (project 3-10-3, M. VAN DE VRIE).

In verband met de afsluiting van dit project werden nog enige aanvullende waarnemingen gedaan betreffende het uitkomen der wintereieren, terwijl in een veldproef nogmaals enkele bestrijdingsmiddelen werden vergeleken. Hierbij bleek, dat een afdoende bestrijding wordt verkregen, indien parathion 25 % em. in 0,03 %, malathion 50 % em. in 0,15 % of DDT 50 % em. in 0,2 % worden toegediend op het moment, dat de eerste larven verschijnen. Ook het inventarisatiewerk vond nog voortgang.

Landelijk onderzoek inzake de vluchten der in boomgaarden voorkomende schadelijke Tortriciden (project 3-5-6, Drs. D. J. DE JONG).

Onderzoek inzake de vliegperiode van het fruitmotje, Enarmonia pomonella L. (project 3-5-7, Drs. D. J. DE JONG).

Uit vanglampwaarnemingen bleek, dat de vliegperiode van het fruitmotje zich dit jaar uitstrekte van eind mei tot eind augustus, plaatselijk zelfs tot eind september. De intensiteit van de vlucht bleek ook nu weer nauw samen te hangen met de temperatuur. Bepaalde vluchttoppen in verschillende delen van het land vielen op hetzelfde tijdstip; in hoeverre dit samenhangt met gunstige schemeringtemperaturen wordt nog onderzocht. Uit het onderzoek van vele vangbanden bleek, dat volgroeide larven pas laat werden aangetroffen; inspinnen vond pas in de 2e week van augustus plaats. Uit de waarnemingen werd geconcludeerd, dat de langgerekte vlucht geheel op rekening kwam van motjes, voortgekomen uit de overwinterde rupsjes. Aanwijzingen voor het optreden van een 2e generatie werden niet verkregen. De invloed van de temperatuur op het moment van zonsondergang op het vliegen der motjes werd weer uitvoerig onderzocht. De resultaten waren in overeenstemming met die van vorige jaren: bij een temperatuur van 13 °C op het moment van zonsondergang werd vrijwel geen vlucht waargenomen; bij een temperatuur van 13–15 °C op dit tijdstip trad verhoogde vlieg-

aktiviteit op; bij een temperatuur op dit tijdstip, hoger dan 15 °C, werd grote aktiviteit (vliegen en ei afzetten) waargenomen.

Dergelijke waarnemingen, verricht bij de vruchtbladroller (*Adoxophyes reticulana* Hb.), leverden ook weer resultaten op, die identiek waren met die van vorige jaren. Met behulp van een zelfregistrerend apparaat werd getracht het tijdstip van eiafzetting meer exact vast te stellen. Helaas werden met dit apparaat nog niet de gewenste resultaten bereikt.

Vele waarnemingen werden verricht inzake de duur van het eistadium. Hieruit bleek, dat de duur van dit stadium in juli onder de heersende weersomstandigheden gemiddeld 13–14 dagen bedroeg (de kortste duur bedroeg 8 dagen, de langste 23 dagen); in augustus beliep de gemiddelde duur 18–19 dagen (de kortste duur bedroeg toen 10, de langste 29 dagen).

Het eistadium duurde dus veel langer dan men gewoonlijk aanneemt (8–10 dagen). De gegevens, verzameld voor de bestudering van het verband tussen heersende temperatuur en duur van het eistadium, zijn nog in bewerking. Aan dit onderzoek wordt medewerking verleend door Dr. Post van het K.N.M.I.

Onderzocht werd ook in hoeverre er correlaties bestaan tussen schemeringtemperatuur[1]) en eiafzetting. Indien als criterium gesteld werd, dat de temperatuur tijdens de eiafzettingsperiode (van 2 uur vóór zonsondergang tot 1 uur na zonsondergang) hoger dan 15 °C moet zijn, dan werd in 28 van de 47 waarnemingsdagen aan dit criterium voldaan.

Wordt aan dit criterium toegevoegd, dat de temperatuur, als die in de loop van de schemering tot beneden 15 °C daalt, bij het begin (2 uur vóór zonsondergang) tenminste 17,4 °C moet zijn geweest, dan zien we dat er 34 avonden aan voldoen, terwijl er nog 13 afwijken en dus fout zijn.

Nemen we als criterium echter dat de temperatuur om 1 uur vóór zonsondergang 14,9 °C of hoger moet zijn om eieren te krijgen, dan blijken er 41 avonden goed en slechts 6 fout te zijn. Binnen dit criterium valt dus een zeer groot aantal avonden (41 van de 47).

Aanwijzingen, dat de temperatuur van het substraat bij de eiafzetting ook een rol speelt, werden gevonden in het feit, dat op avonden van dagen met een redelijke of vrij hoge dagmaximumtemperatuur, waarop plotseling de temperatuur in de schemering sterk daalde, veel meer eieren werden afgezet op het langer „warm" blijvende hout der waarnemingskooien dan op het blad der in deze kooien staande bomen. Op avonden met temperaturen gedurende de schemering boven de 15 °C was het juist andersom (dán vermoedelijk sterke voorkeur voor het appelblad, dat dan ook de gewenste temperatuur heeft).

Vroege wormstekigheid (project 3-5-8, Drs. D. J. de Jong).

De vlucht van het motje *Pammene argyrana* Hb., begon in de 2e helft van mei en duurde tot half juni. De duur van het eistadium bedroeg ruim een week. De eerste rupsjes werden in de eerste decade van juni aangetroffen; de ontwikkeling tot volgroeide larve nam ongeveer drie weken in beslag.

In het laatst van juni en het begin van juli begonnen de eerste rupsen reeds hun wintercocons te spinnen in de schors der bomen.

In laboratoriumproeven konden de rupsjes op de vruchten en op de bladeren van appel opgekweekt worden.

[1]) Onder schemering wordt hier verstaan de periode van 2 uur vóór zonsondergang tot 1 uur na zonsondergang.

Pammene argyrana komt in ons hele land in niet bespoten appel- en pereboomgaarden voor. In boomgaarden, waar geregeld gespoten wordt, verdwijnt het insect. Door de gebruikelijke bespuitingen rond de bloei wordt beschadiging der vruchten vrijwel volledig voorkomen. Behalve *P. argyrana* Hb. werden in de eerste helft van juni ook enkele exemplaren van *P. rhediella* Clerck gevangen. Deze soort treedt in Duitsland en Zwitserland schadelijk op. Zij is daar bekend onder de naam „Bodensee-Wickler". De betekenis van deze soort in ons land is nog onvoldoende bekend.

Lijsterbesmot (*Argyresthia conjugella* Z.) (project 3-5-4, Drs. D. J. de Jong).

In de depots, welke in juli en augustus 1955 waren aangelegd, werden begin april poppen aangetroffen en in de laatste decade van mei traden de eerste vlindertjes op. In de laatste week van mei en in het begin van juni nam de vlucht buiten sterk toe; de lijsterbessen waren toen in volle bloei; half juni werden de eerste eitjes gevonden in de kelk van pasgezette bessen. In de derde week van juni nam het afzetten van eieren sterk toe; 20 juni was in Zeeland de vlucht in volle gang; 25 juni werden de eerste aangeboorde bessen waargenomen. Op 6 juli werden in Zeeland nog veel eieren aangetroffen en daarnaast veel vlindertjes waargenomen. De vlucht liep af in de laatste decade van juli. De in Limburg verzamelde gegevens stemmen hiermede goed overeen.

De eerste rupsen waren half juli volgroeid; deze gingen toen reeds hun winterschuilplaatsen opzoeken. De aantasting der lijsterbessen bleef in 1956, dat een zeer goed lijsterbesjaar was, relatief gering. De aantasting der bessen werd nagegaan.

Daar de in 1955 en 1956 verzamelde feiten voldoende gegevens opleveren voor een bestrijdingsadvies, werd het onderzoek in verband met de geringe urgentie van het probleem afgesloten.

Bryobia rubrioculus Scheuten (project 3-10-2, M. van de Vrie).

Uit veldwaarnemingen bleek, dat het tijdstip van uitkomen der wintereieren in het begin van mei viel. Verder bleek, dat de periode van uitkomen der eieren op takken van verschillende herkomst, doch bewaard onder dezelfde omstandigheden, varieerde van 14–23 dagen. Het percentage wintereieren, dat larven opleverde, varieerde van 81–98 % en was dus hoog. In het veld bleken de eieren dit jaar over een periode van ± 3–3½ week uit te komen.

Bryobia rubrioculus komt in hoofdzaak voor in verwaarloosde of zeer slecht verzorgde boomgaarden. Hierin vindt men dan echter als regel slechts een gering aantal fruitspintmijten *Metatetranychus ulmi*). Roofvijanden zijn er talrijker dan in het verzorgde bedrijf. De rede, waarom *M. ulmi* in deze bedrijven zo weinig talrijk optreedt, kan zijn:

a. voedselconcurrentie door *Bryobia*
b. de invloed van de roofvijanden.

Daar de wintereieren van *Bryobia* ongeveer 2 weken vroeger uitkomen dan die van *M. ulmi*, zou *Bryobia* ook daarom al van nature een voorsprong kunnen hebben.

In een proef werd nu door op bepaalde tijdstippen bestrijdingsmiddelen toe te passen getracht een inzicht te krijgen in dit probleem.

De proef was als volgt opgezet:

Middel:	Tijdstip:	*M. ulmi*	Samenstelling der populatie: *B. rubrioculus*	Roofvijanden
1. v.b.c.	vroeg')	+	–	–
2. parathion	vroeg'')	+	+	–
3. parathion	laat	+	–	–
4. blanco		+	+	+

+ = aanwezig, – = niet of in zeer geringe aantallen aanwezig.

') kort voor het uitkomen der wintereieren van *B. rubrioculus* toegepast.
'') na het uitkomen van de wintereieren van *L. rubrioculus*, doch vóór het uitkomen van *M. ulmi* toegepast.

De resultaten, bepaald door bladmonsteronderzoek, waren de volgende: de populatiedichtheid van *M. ulmi* en van de *Typhlodromus*-soorten waren in de percelen 1 en 3 gedurende de zomer even groot. *Bryobia rubrioculus* was in deze percelen slechts in zeer gering aantal aanwezig. Roofvijanden waren slechts in noemenswaardige aantallen aanwezig in perceel 4.

De aantallen *M. ulmi* waren in de percelen 1 en 3 gedurende het hele seizoen vrijwel gelijk aan die in de percelen 2 en 4.

De verschillen in *Bryobia*-aantasting tussen de percelen 2 en 4 waren gering.

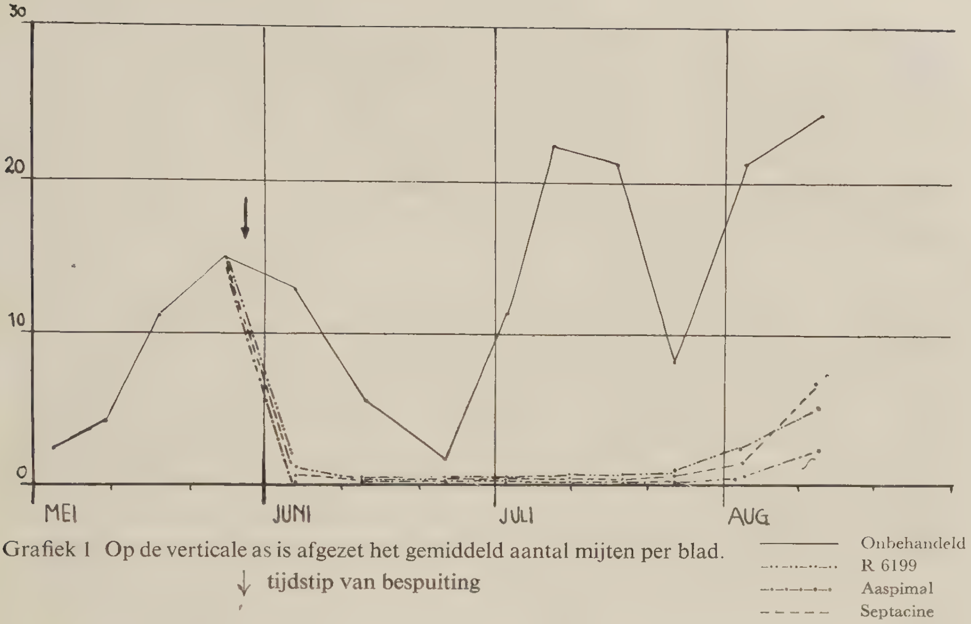
Er werden geen aanwijzingen verkregen, dat voedselconcurrentie of roofvijanden invloed uitoefenden op de populatieontwikkeling der beide mijtsoorten.

Fruitspint op appel en peer (project 3-10-4; M. van de Vrie).

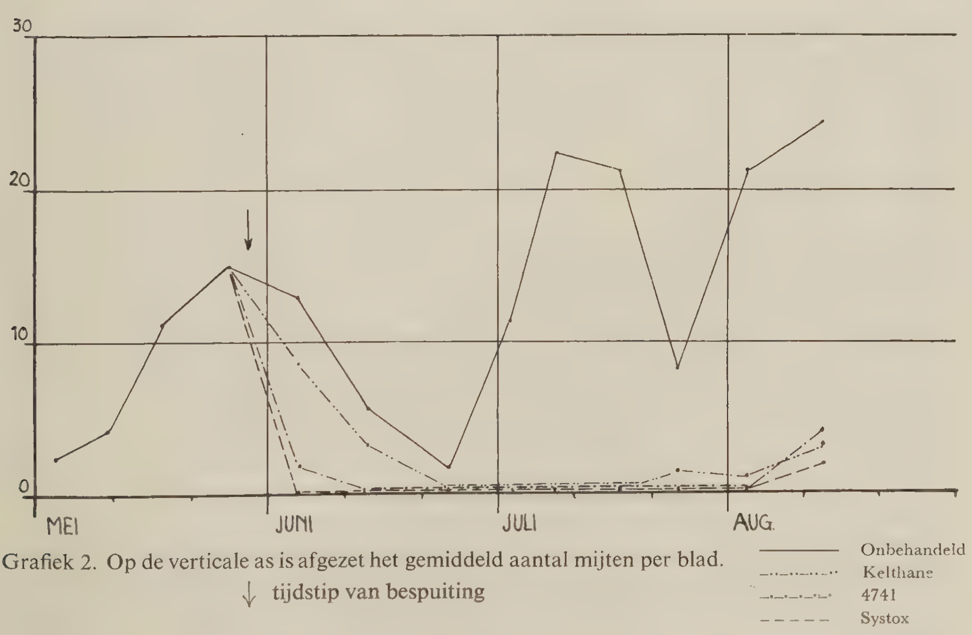
Binnen het kader van dit onderzoek werd een aantal bestrijdingsproeven uitgevoerd. Zo werden in het voorjaar op een 4-tal appelrassen de middelen chlorocide 0,2 % en PCPCBS 0,08 % vergeleken met object onbehandeld bij toepassing op vier data: (I: 4 mei; II: 11 mei; III: 22 mei en IV: 30 mei). Evenals in vorige jaren bleek ook nu weer, dat bespuitingen met chlorocide uitgevoerd op tijdstippen welke dichter bij de bloei liggen de beste resultaten opleverden. Bespuiting I (4 mei) leverde een resultaat op, dat vrijwel gelijk was aan onbehandeld; bespuiting II leverde bij Golden Delicious zeer onbevredigende resultaten op; op de andere variëteiten was van deze bespuiting wel een duidelijke invloed waar te nemen. Vermoedelijk moet dit verschil tussen Golden Delicious en de andere variëteiten gezocht worden in de geringere hoeveelheid blad, welke bij genoemd ras aanwezig was op het moment van de bespuiting (de bladoppervlaktebepalingen moeten nog uitgevoerd worden). De bespuitingen III en IV hebben in alle gevallen een afdoend resultaat opgeleverd.

In tegenstelling met het vorige middel hebben de bespuitingen II en III met PCPCBS ook een zeer onvoldoend resultaat opgeleverd. Van bespuiting IV, uitgevoerd na de bloei, was op alle rassen wel een duidelijke invloed waar te nemen. De oorzaak voor deze mindere resultaten moet hoogstwaarschijnlijk gezocht worden in het feit dat PCPCBS als larvicide een geringere werking bezit; door de grotere hoeveelheid blad, aanwezig tijdens de laatste bespuiting, zou deze geringere werking dan gecompenseerd zijn geworden, want deze laatste bespuiting had wel succes.

Op het ras Manks Codlin werd op 25 mei een bespuiting met de middelen Systox 0,05 % (standaard), 4741 (Bayer) 0,05 % (emphytisch middel), R 6199 (I.C.I.) (emphytisch middel), Kelthane 0,24 %, Aaspimal 0,15 % (malathion + PCPCBS), Septacine 0,1 % (malathion + chlorocide) uitgevoerd (zie grafiek 1 en 2). Alle emphytische middelen bleken zich in de gebezigde concentraties te gedragen als Systox.



Grafiek 1 Op de verticale as is afgezet het gemiddeld aantal mijten per blad.
↓ tijdstip van bespuiting



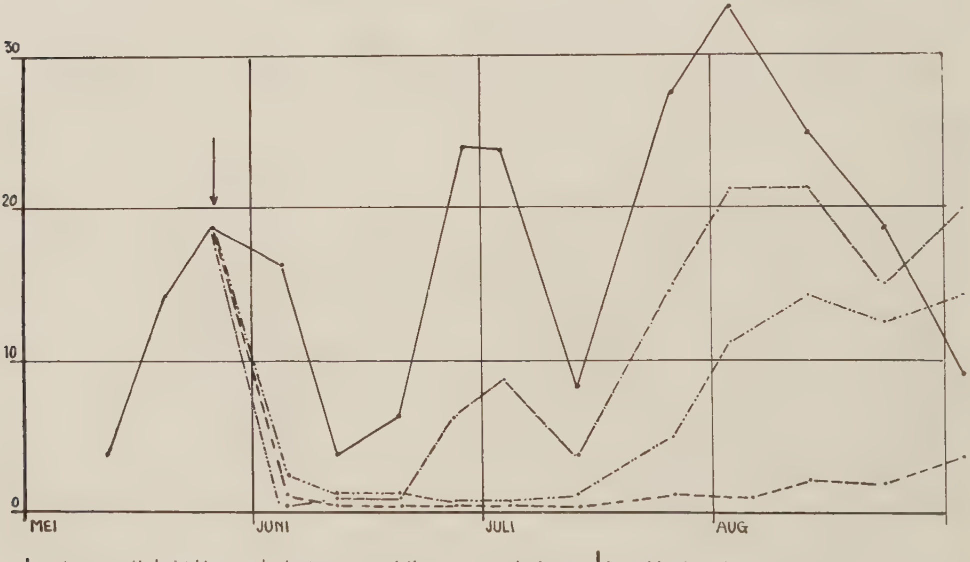
Grafiek 2. Op de verticale as is afgezet het gemiddeld aantal mijten per blad.
↓ tijdstip van bespuiting

Kelthane scheen in directe werking iets trager te zijn dan de andere middelen. Opvallend goed was de werking van Aaspimal en Septacine.

Op het ras Cox's Orange Pippin werden op 21 mei (roze knopstadium–begin bloei) de middelen chlorocide w.p. 20 % in 0,1 %, 0,25 % en 0,50 % en PCPCBS w.p. 50 % in 0,04 %, 0,1 % en 0,2 % getoetst in vergelijking met onbehandeld. Tellingen werden

verricht op 29 mei, 4 juni, 13 juni en 22 juni. Doel was na te gaan in hoeverre een verhoging der concentraties een verbetering van het resultaat kon opleveren. Bij het chlorocide object werd alleen bij de telling d.d. 22 juni een noemenswaardig verschil waargenomen ten gunste van het 0,50 % object. De resultaten van de bestrijding waren bij alle concentraties goed te noemen. Bij PCPCBS bleek bij bespuiting voor de bloei alleen een gunstige invloed merkbaar te zijn bij het object 0,2 %. Echter werd ook dan nog geen bevredigend resultaat bereikt. Chlorocide bleek in alle gebezigde concentraties veel beter te werken dan PCPCBS.

Op het ras Sterappel werd d.d. 25 mei (midden–eind bloei) een spintbestrijdingsproef met de middelen Phenkapton 0,1 %, malathion 50 % em. 0,1 % en Septacine (malathion + chlorocide) 0,1 % uitgevoerd (zie grafiek 3). De bespuiting moest betrekkelijk vroeg worden uitgevoerd, aangezien reeds symptomen van spintaantasting aanwezig waren. Daardoor waren er op het moment der toepassing nog weinig zomereieren tengevolge waarvan t.a.v. de ovicide werking geen definitieve conclusies getrokken kunnen worden. Uit het verloop van de spintpopulaties kan geconcludeerd worden, dat de werkingsduur van Septacine het langst is, daarna volgen resp. Phenkapton en malathion.



Grafiek 3. Op de verticale as is afgezet het gemiddeld aantal mijten per blad.

Over de werking tegen andere plagen konden geen waarnemingen verricht worden.

De hierboven genoemde middelen werden nogmaals vergeleken in een proef op 25 juni op het ras Mank's Codlin. Op het moment, dat deze bespuiting werd uitgevoerd, waren wel zomereieren aanwezig, zodat over de werking hiertegen nu wel conclusies getrokken kunnen worden.

De werking van Malathion was in deze proef geheel overeenkomstig de verwachting. Ongeveer 7 dagen na de behandeling werden weer enkele mijten op het blad gevonden; bij de volgende tellingen bleken deze aantallen te zijn toegenomen. Na de toepassing van Phenkapton werden 7 dagen later ook de eerste mijten weer op de bladeren ge-

vonden; op 10 juli bleek dit aantal echter niet te zijn toegenomen; pas op 27 juli werden weer belangrijke aantallen mijten waargenomen. Dit effect kan enerzijds worden toegeschreven aan werking tegen de zomereieren, anderzijds aan langdurige werking tegen uitkomende larven. Septacine gaf hier weer een zeer gunstig resultaat.

Framboos

Dwergziekte in framboos en braam (project 3-2-3, Dr. H. J. DE FLUITER en F. A. VAN DER MEER).

Onderzoek naar het resultaat van de winterbestrijding

De invloed van de winterbestrijding op het optreden van de dwergziekte moet onderzocht worden in 2-jarige aanplantingen, die geplant zijn in winter en voorjaar van 1955. In een 4-tal van deze aanplantingen in de omgeving van Etten en Leur werd het aantal aanwezige dwergzieke planten geteld. In 3 van deze aanplantingen varieerde de aantasting van 6 tot 10 %. Op de bedrijven, waar deze aanplantingen gelegen zijn, werden in voorgaande jaren geregeld aantastingspercentages waargenomen van 90 % en hoger. In één 2-jarige aanplant te Etten werd echter ook nu nog een aantasting van 50 % waargenomen. Een aantal aanplantingen kon niet worden beoordeeld omdat de planten met het oog op de waterafvoer in de winter aangeaard waren. Het volgend voorjaar komen meer gegevens beschikbaar.

Onderzoek inzake de gevoeligheid van de var. „Malling Promise" t.o.v. de dwergziekte

Uit entproeven met scheuten van de var. „Malling Promise" op voor dwergziekte gevoelige rassen kon worden afgeleid, dat deze variëteit een zekere mate van ongevoeligheid t.o.v. de dwergziekte bezit. Het ras is wel vatbaar, doch de symptomen zijn vaak sterk gemaskeerd.

Betekenis van de dwergzieke wilde braam als eventuele infectiebron voor cultuurframbozen.

Uit veldwaarnemingen is komen vast te staan dat de cicade *Macropsis scotti* zeer algemeen voorkomt op cultuurbramen in de omgeving van Goes en Kapelle-Biezelinge. Op in de nabijheid van cultuurbramen groeiende frambozen werd deze soort niet gevonden. In kweekproeven in kooien bleek in overeenstemming hiermede, dat *M. scotti* zich niet kan handhaven op framboos. *M. scotti* werd nog niet gevonden op cultuurbraam in de Bommelerwaard en evenmin in de Betuwe. *M. scotti* werd echter wel waargenomen op 2 soorten wilde bramen in de omgeving van Domburg. Eén van deze wilde bramesoorten werd door de Heer REICHGELT van het Rijks Herbarium te Leiden gedetermineerd als *Rubus integribasis*; de andere werd nog niet gedetermineerd.

Op *R. integribasis* te Domburg werden ook enkele exemplaren van *M. fuscula* waargenomen. *M. fuscula* werd eveneens waargenomen op *R. gratus* en *R. nessensis* in in de omgeving van Strybeek (N.B.) en op dauwbraam in de omgeving van Goes en Kapelle-Biezelinge. De volwassen dieren van dauwbraam wijken wat kleur betreft, duidelijk af van *Macropsis fuscula* van framboos. *M. fuscula* van dauwbraam is nl. steeds duidelijk lichter gekleurd. *M. fuscula* werd nog niet gevonden op frambozen in de omgeving van Goes en Kapelle-Biezelinge. In verband met het voorkomen van *Macropsis fuscula* en *M. scotti* op bepaalde *Rubus*-soorten, werd een onderzoek ingesteld naar de voedselplanten der in ons land op *Rubus*-soorten voorkomende *Macropsis*-soorten. Met medewerking van de bramenspecialisten werd een kleine collectie

van wilde bramesoorten, die in de Baronie van Breda algemeen voorkomen, bijeengebracht. Deze soorten zijn: *R. nessensis*, *R. gratus*, *R. plicatus*, *R. affinis*, *R. geniculatus*, *R. sylvaticus*, *R. myricae*, *R. stenoacanthus*, *R. caesius*, *R. fissus*, *R. pyramidalis*, *R. macrophyllum* en *R. vestitus*. In de collectie werden bovendien opgenomen: *R.integribasis* uit Domburg, een nog niet gedetermineerde *Rubus*-soort eveneens uit Domburg, *R. procerus* (cultuurbraam), en enkele *caesius*-hybriden, waaronder een kruising tussen dauwbraam en framboos, die bij Dieren gevonden werd.

Op de meeste van bovengenoemde *Rubus*-soorten werden door de Heer G. R. Pieper, landb.cand. te Wageningen, keuzeproeven en kweekproeven uitgevoerd met:

1. *M. fuscula* van framboos uit de omgeving van Breda.
2. *M. fuscula* van dauwbraam uit Goes en Moerdijk.
3. *M. scotti* van cultuurbraam uit Goes.

Uit deze proeven bleek het volgende:

1. *M. fuscula* van *framboos* gaf in de keuzeproeven slechts een geringe voorkeur te zien voor framboos vergeleken met de bovengenoemde wilde bramesoorten. *M. fuscula* van framboos prefereert framboos in vrij sterke mate boven de kruising van dauwbraam en framboos.
   M. fuscula van framboos kon zich in kweekproeven goed handhaven op *R. caesius* (dauwbraam), *R. macrophyllum* en *R. sylvaticus*.
2. *M. scotti* van *cultuurbraam* kon zich in kweekproeven niet handhaven op framboos; hij gaf in keuzeproeven een sterke voorkeur te zien voor cultuurbraam boven framboos, *R. caesius* en de kruising van *R. caesius* en *R. idaeus*. Op *R. caesius* konden de dieren zich handhaven. De andere in de proeven betrokken wilde bramen werden in ongeveer dezelfde mate als cultuurbraam geaccepteerd.
3. *M. fuscula* van *dauwbraam* kon zich in kweekproeven niet handhaven op framboos en gaf in keuzeproeven een sterke voorkeur te zien voor dauwbraam boven framboos. De dieren hadden geen bepaalde voorkeur voor dauwbraam vergeleken met de andere in de proeven gebruikte wilde braamsoorten.

Met *M. fuscula*, afkomstig van andere wilde bramen dan dauwbraam, zijn nog niet voldoende kweekproeven uitgevoerd. Deze worden het volgend jaar voortgezet.

De beste methode om vast te stellen of op een bepaalde bramesoort cicaden van het geslacht *Macropsis* voorkomen, bestaat uit het in het voorjaar „trekken" (zie jaarverslag 1953, blz. 37) van de takken van die bramesoorten. Door de Heer v. d. Meer en de Heer Reichgelt werden daarom enkele belangrijke groeiplaatsen van bepaalde wilde bramesoorten in de omgeving van Breda opgespoord. Van deze groeiplaatsen zullen in de komende winter takmonsters worden verzameld.

Het verkrijgen van een virusvrije kweek van Macropsis fuscula

Tijdens de reis van Dr. de Fluiter door Canada werd een afspraak gemaakt met Dr. Andison (Dept. of Agriculture, Victoria, Br. Col.) betreffende het toezenden van frambozetakken, waarin zich eieren van *M. fuscula* bevinden. Dwergziekte komt in Canada niet voor; waarschijnlijk kan dus met deze Canadese dieren een virusvrije kweek worden opgebouwd.

Onderzoek inzake de verhouding van het virus tot de vector

Deze zomer werden door de heer v. d. Meer ± 1200 gezonde frambozeplanten geïnfecteerd met larven van cicaden (*M. fuscula*), die op dwergzieke planten gezogen

hadden. Deze infectieproeven werden vooral genomen om na te gaan, of de larven van *M. fuscula* het virus kunnen opnemen uit een dwergzieke plant. Tevens zal getracht worden vast te stellen, hoe láng een met virus besmette cicade op een gezonde plant moet zuigen om het virus op deze plant te kunnen overdragen. De resultaten van deze proeven kunnen pas in 1957/'58 bekend worden.

Bestrijding

Zomerbespuiting

Het frambozenproefveld te Leur, dat vorig jaar in de maanden juli, augustus en september voor de helft bespoten was met Systox, terwijl de andere helft onbehandeld bleef, kon nog niet definitief worden beoordeeld. Er zijn echter reeds aanwijzingen, dat in de onbehandelde helft van de aanplant meer dwergzieke planten voorkomen dan in het bespoten gedeelte.

In Leur werd een nieuwe zomerbestrijdingsproef in 3 objecten en 3 herhalingen opgezet, waarbij de vakken ± 10 m uit elkaar liggen om eventuele invloed van onbespoten veldjes op bespoten veldjes en omgekeerd zoveel mogelijk te vermijden. Gedurende augustus en september zijn op dit proefveld bespuitingen uitgevoerd. De objecten waren Systox 0,1 %, parathion 0,1 % en onbehandeld. Gespoten werd in principe om de 14 dagen.

Infectieproeven met M. fuscula op aardbei

De 2 aardbeiplanten, die na infectie met *M. fuscula* van dwergzieke framboos een gedrongen groei gingen vertonen (zie jaarverslag 1955, blz. 52) geven deze gedrongen groei nu nog zeer duidelijk te zien. Herhaalde malen is getracht om door middel van de aardbeiknotshaarluis uit deze planten virus te isoleren. Dit is echter in geen enkel geval gelukt. Dit maakt het zeer waarschijnlijk, dat genoemde planten werkelijk geïnfecteerd zijn met het dwergziekte-virus van framboos en niet met één van de aardbeivirussen. Pogingen zijn gedaan om door middel van *Cuscuta* het virus uit deze aardbeien weer over te brengen op framboos. Het resultaat van deze proeven kan pas het volgend jaar zichtbaar worden.

Virusoverdracht door bladluizen (project 3-7-2, F. A. VAN DER MEER).

In 1956 werden op dezelfde plaatsen als in 1955 weer gele vangbakken opgesteld in het frambozengebied rond Breda. Met deze vangbakken werd de vliegperiode van de grote en de kleine frambozeluis (resp. *Amphorophora rubi* en *Aphis idaei*) weer vastgesteld.

De waarnemingen werden verricht in de periode van 19 mei tot 29 september. De vangbakken werden elke 2 dagen geleegd. Dit jaar werd *Aphis idaei* wederom in geen der vangbakken waargenomen. In de vangbak te Dorst werd gedurende de gehele vangperiode slechts 2 × één exemplaar van *A. rubi* waargenomen en wel op 26 juni en op 3 juli.

In de vangbak te Leur werd *A. rubi* voor het eerst waargenomen op 24 mei en in Prinsenbeek op 2 juni. De laatste datum, waarop *A. rubi* werd waargenomen, was voor Leur 31 juli en voor Beek 28 juli. De voornaamste vlucht vond plaats in de periode van 27 juni tot 2 juli.

Frambozeschorsgalmug (*Thomasiniana theobaldi* BARNES) (project 3-8-3, W. NIJVELDT).

Met behulp van vangkegels, welke in het veld boven kunstmatig aangelegde depots

waren opgesteld, werden ook in 1956 weer fenologische waarnemingen bij Baarlo, Breda, Opheusden, Wageningen en Wilhelminadorp verricht. De vangkegelwaarnemingen ten behoeve van het vaststellen der galmugvluchten waren mogelijk door de medewerking van de heren P. van Lier, A. Schalk en A. N. J. M. Verhagen (Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst) en M. van de Vrie (I.P.O.).

Er waren in 1956 drie verschijningsperioden; de eerste strekte zich uit van 17 mei tot 10 juni; de tweede begon op 2 juli en eindigde op 20 juli; de derde periode liep van 27 augustus tot 19 september.

Over een depot, bestaande uit larven van de 2e generatie 1955, werd dit jaar weer een vangkegel geplaatst. Een gering aantal galmuggen werd opgevangen. Hieruit kan worden geconcludeerd, dat niet alle larven van de 2e generatie 1955 hetzelfde jaar het aanzijn hebben gegeven aan een derde generatie, maar ten dele zijn blijven overliggen.

Van het ras „Malling Promise" werden 80 planten opgepot en in een onverwarmd warenhuis gezet. Hiervan werden meer dan 70 stengels kunstmatig beschadigd en vervolgens bij een aantal muggen in een verbandgazen infectiekooi gebracht. Nadat eieren in de wonden waren afgezet, werden de planten aan Ir. Labruyère gegeven, die ze verder voor schimmelinfectieproeven gebruikte. Voor verdere bijzonderheden in deze wordt verwezen naar blz. 63.

De bestrijdingsproeven door middel van cultuurmaatregelen of toepassing van insecticiden en fungiciden werden in samenwerking met Ir. Labruyère voortgezet. Twee proefpercelen waren in de omgeving van Baarlo en Horst gelegen; een derde bevond zich in Opheusden.

In een veldproef, waarin het effect van een éénmalige grondbehandeling in het voorjaar met resp. Dieldrex 15 en een nog niet erkend parathion bevattend strooimiddel van de Agrochemie werd onderzocht, werd ook nu weer geen bevredigend resultaat verkregen.

Het weghalen van de eerste meischeuten bleek echter zeer effectief te zijn. Toch is het raadzaam zich van te voren te overtuigen, of de aanplant genoeg groeikracht bezit om na het weghalen van alle meischeuten weer voldoende jonge stengels te vormen. Is dit niet het geval, dan moet het verwijderen van de meischeuten achterwege blijven en worden vervangen door één of meer stengelbespuitingen.

De voorlopige resultaten van de proeven, waarin het verwijderen van de meischeuten en de bestrijding der galmuggen door stengelbespuitingen onderling en met het het object onbehandeld vergeleken werden, zijn samengevat in tabel 2.

Tabel 2a. *Invloed van het weghalen der meischeuten en van stengelbespuitingen op de galmugaantastingen*

Plaats	Obj.	Meischeuten verwijderd op:	Datum van stengel-bespuiting	Gebruikt middel	Datum opname	Aantal onderz. stengels	Aantal aanget. stengels	Aantas-tings-percent.
Baarlo	A	14 Mei 1956			26 Juli 1956	100	2	2
	B	Geen meischeuten verwijderd	23 mei 1956	Folidol E605 (0,1 %)	8 juni 1956	100	0	0
			31 mei 1956	„				
			9 juni 1956	„	26 juli 1956	100	24	24
	C	Geen meischeuten verwijderd	Geen stengelbespuitingen		8 juni 1956	100	23	23
					26 juli 1956	100	22	22

ABEL 2b. *Invloed van het weghalen der meischeuten en van stengelbespuitingen op de galmugaantastingen*

Plaats	Obj.	Meischeuten verwijderd op:	Datum van stengel-bespuiting	Gebruikt middel	Datum opname	Aantal onderz. stengels	Aantal aanget. stengels	Aantas-tings-percent.
Horst	A	14 mei 1956			26 juli 1956	144	1	0,7
	B	Geen mei-scheuten verwijderd			8 juni 1956	180	24	13,3
			16 juni 1956	Folidol E605 (0,1 %)	26 juli 1956	144	25	17,4

Object B van het perceel te Baarlo vertoonde op 26 juli ondanks de Folidolbespuitingen een toename van het aantastingspercentage. Dit komt doordat de tweede verschijningsperiode der galmuggen samenviel met de pluktijd, zodat geen bespuitingen konden worden uitgevoerd. De objecten A van de percelen te Baarlo en Horst konden op 8 juni niet worden beoordeeld, omdat de op dat moment aanwezige nieuwgevormde scheuten niet geinfecteerd konden zijn vanwege de afwezigheid van groeischeuren.

Aan het opkweken van larven van de frambozeschorsgalmug op perssap van frambozestengel kon in 1956 onvoldoende aandacht besteed worden.

In de omtrek van Breda en Wijster werden wilde *Rubus*-soorten verzameld om na te gaan of de frambozeschorsgalmug zich hierop kan ontwikkelen.

Een gewijzigd vangkegeltype werd op het I.P.O.-terrein te Wageningen opgesteld om te worden vergeleken met een ouder model. De resultaten waren bemoedigend.

Mijten op framboos (Inventarisatieonderzoek, M. VAN DE VRIE).

De laatste jaren wordt in toenemende mate schadelijk optreden van mijten op framboos waargenomen. De schade bestaat hierin dat verkleuring van de bladeren optreedt, tengevolge waarvan het blad vroegtijdig afvalt. In Zeeland en op enkele plaatsen in Noord-Brabant werd door de Heer M. VAN DE VRIE een onderzoek ingesteld naar de soorten welke op framboos schadelijk kunnen optreden. Hoewel het verzamelde materiaal nog maar gedeeltelijk bewerkt is, staat toch wel vast, dat twee soorten mijten van belang zijn, nl. de fruitspintmijt *Metatetranychus ulmi* KOCH) en de bonespintmijt (*Tetranychus urticae* AUCT.).

Rode bes

Rondknopmijt (*Eriophyes ribis* NAL.) (project 3-10-5, M. VAN DE VRIE).

In het vorige jaarverslag werd mededeling gedaan over de invloed van *E. ribis* van zwarte bes, overgebracht op rode bes. Opvallend was daarbij, dat deze mijten op rode bes geen galwoekering veroorzaakten. In het Noorden van Nederland daarentegen zijn „rondknoppen" op rode bes zeer goed bekend. Daar het verschil in reactie van de plant op de aantasting zo opvallend was, werd vermoed dat de aantasting in Groningen door een andere *Eriophyes*-soort veroorzaakt zou kunnen worden.

Morphologisch onderzoek van materiaal uit Groningen bracht echter geen verschillen aan het licht.

Met materiaal van dezelfde plaatsen werden in Zeeland enkele infectieproeven uitgevoerd op rode bes, ras Jonkheer van Tets en Fay's Prolific. Van deze rassen was ook

het infectiemateriaal afkomstig. Gedurende de zomermaanden werd enkele keren nagegaan of de infectie's gelukt waren en hoe de reactie van de planten op de aantasting was. Hierbij bleek dat slechts in een gering aantal onderzochte knoppen galmijten werden gevonden. Van galvorming werd niets waargenomen. De waarnemingen zullen in het voorjaar van 1957 voortgezet worden.

Zwarte bes

Rondknopmijt (*Eriophyes ribis* NAL.) (project 3-10-1, M. VAN DE VRIE).

In een veldproef, ingezet in het voorjaar van 1955, werden de middelen spuitzwavel $1\frac{1}{2}$% (standaard), chlorocide 0,10% w.p., chlorocide 0,25% w.p., Tedion 20%, 0,10% w.p., en Tedion 20%, 0,25% w.p. onderling in hun werking vergeleken. Spuitdata waren 25 april (1), 2 mei (2), 10 mei (3) en 17 mei (4). Er waren 4 objecten n.l.:

I	behandeld	op	spuitdatum	1 + 2 + 3 + 4
II	,,	,,	,,	1 + 2 + 3
III	,,	,,	,,	1 + 2
IV	,,	,,	,,	1 + 3.

Uit de percentages aangetaste knoppen bleek, dat spuitzwavel $1\frac{1}{2}$% de beste resultaten had opgeleverd. De andere middelen werkten allen onvoldoende.

Laboratoriumproeven met Kelthane 0,25% en 0,50% w.p. en endrin 0,2% en 0,1% gaven goede resultaten. Met Kelthane werd een kleine veldproef opgezet; de resultaten kunnen pas het volgend voorjaar bekend zijn. Endrin 0,1% en 0,2% veroorzaakten in laboratoriumproeven een zeer hoge sterfte onder de migrerende mijten.

Kers

Onderzoek naar de vector van de Eckelraderziekte bij zoete en zure kers (project 3-1-2, Drs. H. H. EVENHUIS).

Het onderzoek betreffende de cicaden, die voorkomen in de onderbegroeiing van kerseboomgaarden, waarin de Eckelraderziekte optreedt, vond voortgang. Enkele boomgaarden werden gedurende het gehele zomerseizoen op geregelde tijden bemonsterd. Hierdoor werd een inzicht verkregen in de kwantitatieve en de kwalitatieve samenstelling van de cicadellidenfauna in de onderbegroeiing van deze boomgaarden. De kwalitatieve samenstelling der cicadelliden-fauna bleek slechts in zeer geringe mate af te wijken van die van normale cultuurgraslanden.

Omtrent de infectieproeven, die in 1955 werden ingezet, kan het volgende vermeld worden: Van de 32 in de herfst van 1955 met bast of takken van zieke kersen geënte planten gaven 25 exemplaren in 1956 duidelijke symptomen te zien; 12 exemplaren vertoonden zelfs uitwassen op de bladeren. De planten, geinfecteerd met insecten, zomede die, welke opgroeiden in grond van boomgaarden met Eckelrader ziekte waarbij de grond al of niet begroeid was met gras uit deze boomgaarden en al of niet voorzien van wortelresten van zieke bomen) vertoonden nog geen symptomen. Ook de planten, die geinoculeerd waren met sap van zieke planten gaven nog geen reactie te zien.

In 1956 werden voor nieuwe infectieproeven met 25 verschillende insectensoorten 170 zaailingen van de Limburgse boskriek gebruikt. De daarbij gevolgde methodiek was dezelfde als die van 1955 (zie jaarverslag over 1955, blz. 58 en 59).

De volgende soorten cicadelliden werden in groot aantal in de overbrengingsproeven gebruikt: *Euscelis plebejus* FALL. en *E. lineolatus* BRULLÉ, *Aphrodes bicinctus*

SCHRANK, *Delphacodes pellucida* F. en *D. dubia* KBM, *Aphrodes albifrons* L., *A. fuscofasciatus* GOEZE, *A. flavostriatus* DON. en *Macropsis fuscula* ZETT.

In minder groot aantal werden de volgende cicadelliden gebruikt: *Arthaldeus pascuellus* FALL., *Aphrophora alni* FALL., *Macrosteles viridigriseus* EDWARDS, *Agallia consobrina* CURT., *Streptanus sordidus* ZETT., *Philaenus spumarius* L. Een gering aantal overbrengingsproeven werd gedaan met de cicadelliden: *Cicadula spec.*, *Cercopis sanguinea* GEOFFR., *Typhlocyba quercus* F., *Deltocephalus pulicaris* FALL., *Megophthalmus scanicus* FALL., *Neophilaenus spec.*, *Dicranotropis hamata* BOH., *Psammotettix nodosus* RIBAUT, verder met de niet-cicadelliden: *Aphis cerasi* L. (*Aphide*) en *Psylla peregrina* FÖRST (*Psyllide*).

Vele van de gebruikte soorten stierven vrij spoedig. Enkele soorten bleven bijzonder lang in leven, ook als ze uitsluitend op kers als voedselplant waren aangewezen; dit waren *Aphrodes bicinctus*, *Agallia consobrina*, *Cercopis sanguinea*, *Aphrophora alni*, *Philaenus spumarius* en *Megophthalmus scanicus*. Hoewel *Euscelis plebejus* en *E. lineolatus* vrij polyphaag zijn, hielden ze het op kers niet lang uit als niet tevens een goede voedselplant werd toegevoegd.

Van *Euscelis plebejus* en *E. lineolatus* werden vrij uitgebreide kweken opgezet; ook werd een begin gemaakt met het kweken van *Macrosteles viridigriseus* op grotere schaal. Voor het kweken werden speciaal daartoe vervaardigde houten kooien gebruikt, welke voorzien zijn van wanden van glas en van nylongaas. De bloempotten worden zodanig geplaatst, dat alleen de bovenrand met de plant in de kooi zichtbaar is, waardoor men een beter overzicht over de inhoud van de kooi krijgt (zie fig. 1).

Verschillende meer polyphage soorten werden na een verblijf van één of twee weken op zieke kers ook op verschillende kruidachtige gewassen gezet. Deze soorten cicadelliden waren: *Euscelis spec.*, *Philaenus spumarius*, *Aphrodes bicinctus*, *Agallia consobrina*, *Aphrophora alni*. Vooral de eerstgenoemde soort werd in groot aantal gebruikt. Als toetsplanten dienden witte-, rode- en incarnaatklaver, peen, tomaat, *Physalis*, aster, *Nicotiana glutinosa*, komkommer en selderij. Geen van deze planten vertoonde echter naderhand enige symptomen van een virusziekte.

Om een inzicht te krijgen in de voedselplanten van de cicadelliden werden eenvoudige voedselkeuzeproeven opgezet en tevens waarnemingen verricht over de plantendelen en de plaatsen, waarop de cicadelliden zich bij voorkeur voeden. *Euscelis lineolatus* kon bij de hiervoor gebezigde methodiek continu gekweekt worden op afgesneden, geïsoleerde plantenstengels.

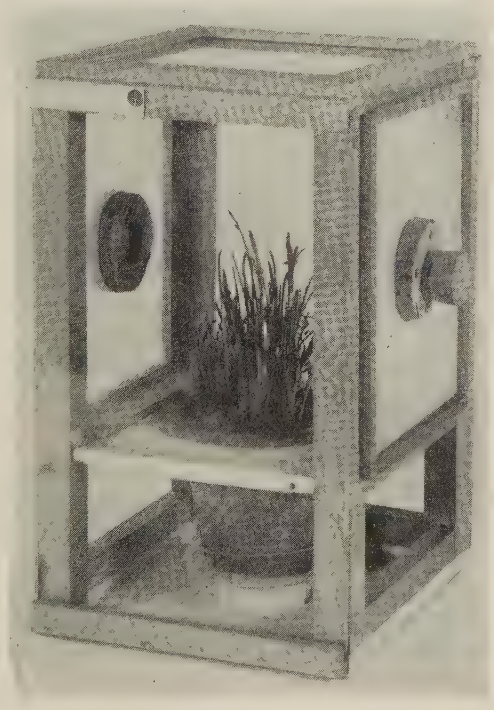


Fig. 1. Kooitje voor het kweken van cicadelliden. In de bloempot bevindt zich straatgras (*Poa annua*), waarop de cicadellide *Euscelis plebejus* gekweekt wordt.

Uit de voedselkeuzeproeven kan worden geconcludeerd, dat *Deltocephalus pulicaris, Arthaldeus pascuellus, Delphacodes pellucida, Streptanus sordidus* en *Cicadula persimilis* eigenlijk dieren zijn, die zich op grassen voeden en zich bij uitzondering ook wel eens op andere planten bevinden. Het is niet waarschijnlijk, dat we de eventuele overbrenger van het Eckelrader virus onder deze soorten moeten zoeken. *Euscelis*-soorten bleken in de proeven *Trifolium repens* en *Tr. pratense* ongeveer even sterk te bezoeken als grassen; ze werden ook nogal eens op *Ranunculus repens* en *Plantago lanceolata* aangetroffen. *Agallia consobrina* en *Aphrodes bicinctus* bleken ook betrekkelijk polyphaag te zijn; de laatste werd echter op grassen weinig aangetroffen.

Bij de voorlopige proeven, die in 1953 waren gedaan, traden virusachtige symptomen op bij gezonde kersezaailingen, die op de volgende manieren waren behandeld:

a. met perssap van zieke bladeren, ingespoten in de stam of ingewreven op de bladeren,
b. geënt met een stukje bast van een zieke plant,
c. geïnfecteerd door middel van de cicadelliden *Euscelis plebejus, Euscelis lineolatus* (= *bilobatus*) en *Macropsis fuscula.*

Dit werd reeds vermeld in het jaarverslag van 1955 (blz. 60). Daar de planten echter in bloempotten in turfmolm hadden gestaan en de wortels van de meeste planten door de opening van de bloempot heen waren gegroeid, is de mogelijkheid van besmetting door wortelcontact niet uitgesloten (de besmetting zou in dit geval dan uitgegaan kunnen zijn van de zaailingen, die geënt waren met een stukje bast van een zieke plant).

Peer

Gevlekte perebladvlo (*Psylla pyricola* FORST.) (project 3-5-3, Drs. D. J. DE JONG).

In verband met het sporadisch optreden van dit insect kon evenals verleden jaar ook dit jaar aan dit onderzoek niets gedaan worden. Het project werd van het werkprogramma afgevoerd.

Pruim

Pruimemotje (*Enarmonia funebrana* TREITSCHKE) (project 3-5-1, Drs. D. J. DE JONG).

In verband met de geringe betekenis van dit insect voor de pruimeteelt werd dit project van het werkprogramma afgevoerd.

GROENTEGEWASSEN

Bloemkool

Zie bij kool.

Kool en Koolraap

Boorsnuitkevers (*Ceuthorrhynchus*-soorten) (project 3-7-5, Drs. L. E. VAN 'T SANT).

Evenals in 1955 werden in het jaar 1956 zowel bij het voorjaarstype als bij het zomertype van *C. pleurostigma* MARSH. waarnemingen verricht. Het *voorjaarstype* tastte de bloemkool en savoyekool aan terwijl het geen aantasting bij koolrapen of stoppelknollen veroorzaakte. Kevers van de overwinterende generatie waren in mei en juni actief, de larven veroorzaakten gallen in juni en juli, terwijl imagines van de nieuwe generatie vanaf eind augustus tot in de 2e helft van september verschenen.

Deze imagines vraten van koolbladeren, maar bleken in november nog niet geslachtsrijp te zijn.

Het *zomer-* of *najaarstype* vertoont een uitgesproken voorkeur voor koolraap, maar tast, indien ze keuze heeft toch ook koolsoorten, o.a. bloemkool en savoye kool aan, zomede stoppelknollen. Uitgaande van materiaal van dezelfde herkomst (Schoondijke Z.) verschenen de kevers te Amsterdam vanaf de 1e helft van juni tot eind juni, te Alkmaar pas in juli en begin augustus. Dit moet vermoedelijk aan microklimatologische verschillen in de tuinen geweten worden.

Bij het zomertype werd in het begin van september een begin van eivorming waargenomen, hetgeen overeenstemt met het optreden van de aantasting in Zeeland, vanwaar het kevermateriaal kwam.

Spruitkool

Bladluizen (project 3-2-4, Dr. H. J. DE FLUITER).

Een verslag van de in 1955 uitgevoerde bestrijdingsproef werd opgesteld en toegezonden aan de belanghebbende instanties. De tot nog toe opgedane ervaringen werden kort samengevat (zie T. o. Plantenz. 62: 22, 1956).

In 1956 werd te Huissen wederom een grote bestrijdingsproef opgezet. Deze proef kon echter geen doorgang vinden, daar de aantasting door de melige koolluis dit jaar zeer gering was. Ditzelfde was ook het geval in de andere spuitkoolteeltgebieden. Het verschijnsel vindt zijn oorzaak in de strenge koude in februati 1956. Vrijwel alle overwinterende koolplanten stierven hierdoor af, waardoor de ontwikkelingsmogelijkheden voor de luis in het voorjaar uiterst gering waren. Een groot gedeelte van de als ei overwinterende populatie werd bovendien uitgeschakeld. Daarbij kwam ook nog, dat het weer in 1956 voor de ontwikkeling der luizen zeer ongunstig was (nat en koud). Waar ze nog optraden, verschenen zij zeer laat. Het onderzoek moest daardoor beperkt blijven tot waarnemingen aan een aantal kleine luizenkolonies in een particuliere tuin. Op het proefveld was *Myzus persicae* SULZ., de groene perzikluis, in juli wel in redelijke mate aanwezig, hetgeen vermoedelijk samenhing met de tussenbeplanting van vroege aardappelen.

De Heer H. WOLDA, biol. cand. te Groningen, die o.a. de invloed van de roofvijanden en parasieten als regulerende factoren bij de melige koolluis zou bestuderen, wijdde bij afwezigheid van deze laatste bladluis, eerst zijn aandacht aan het populatieverloop van *Myzus persicae*. Hij vond, dat in de 2de helft van juli het aantal larven van zweefvliegen (Syrphiden) in de bladluiskolonies zeer toenam, waardoor eind juli de aantasting door *Myzus persicae* sterk afnam. De belangrijkste Syrphide was *Epistrophe balteata*, daarnaast kwamen ook *Spaerophoria scripta* en *Syrphus vitripennis* voor. Parasieten werden toen niet aangetroffen. Op 25 juli werd in het veld de eerste aantasting door de melige koolluis (*Brevicoryne brassicae* L.) gevonden, een kleine kolonie bestaande uit ± 13 exemplaren. De ontwikkeling van deze kolonie werd gevolgd.

Toen de kolonie op 6 augustus een omvang van ± 150 dieren had bereikt, begonnen ook hierin roofvijanden op te treden. Het waren vooral larven van de galmug (*Phaenobremia sp.*). Op dit ogenblik begonnen de luizen zich ook te verspreiden en nieuwe kolonies werden op andere plaatsen gevormd.

Ook deze kolonies hadden van aantasting door de galmuglarven te lijden. Anderzijds werkte het vergelen van het blad in september het optreden van gevleugelden en daarmede de uitdunning der kolonies in de hand.

De waarnemingen in de particuliere tuin wezen ook uit, dat de roofvijanden (gal-

muglarven en Syrphidenlarven) de belangrijkste oorzaak waren van het feit, dat het geringe aantal kolonies zich niet sterk kon uitbreiden. Galmuggen en zweefvliegen waren, gezien het geringe aantal aanwezige *Brevicoryne* kolonies, relatief talrijk aanwezig. Door sluipwespjes geparasiteerde luizen werden slechts in klein aantal gevonden; voor de regulatie van het aantal luizen waren sluipwespjes ook nu van geen betekenis (dit dus in tegenstelling met de genoemde roofvijanden). Bij de regulatie van *Brevicoryne brassicae* speelden behalve larven van de galmug (*Phaenobremia spec.*) larven van de Syrphiden (*Epistrophe balteata, Syrphus vitripennis, Sphaerophoria scripta* en *Lasiophticus pyrastri* een rol.

In de gele vangbakken, die bij het veld geplaatst waren, werd in de gehele periode van waarneming slechts éénmaal een gevleugeld exemplaar van *Brevicoryne brassicae* aangetroffen.

Kleine koolvlieg (*Chortophila brassicae* BCHÉ) (project 3-9-3, Drs. L. E. VAN 'T SANT).

In 1955 werd de indruk verkregen, dat de aantasting in het veld sterker was dan in de onbehandelde percelen van het proefveld. De aantasting in dit laatste was toen zó gering, dat een goede beoordeling van de proef niet mogelijk was. Om deze reden werd in 1956 van het gebruikelijke Youdenproefschema afgeweken en werden de controlepercelen gelegd buiten het eigenlijke bespuitingsproefveld. Deze belangrijke wijziging in de proefopzet heeft resultaten afgeworpen, hetgeen blijkt uit de onderstaande tabel 3; de controlepercelen laten een veel hogere aantasting zien dan de behandelde percelen.

TABEL 3. *Bespuitingsproef te Huissen (G.)*

Object	Spuit-concentratie	Aantal bespuitingen	Aantastingspercentage	
			1e oogst	2e oogst
Onbehandeld			68	33
Diazinon 20%	0,1%	4	2,6	0,6
Malathion 50% . . .	0,1%	4	4,6	3,3
Parathion 25%	0,1%	4	2,3	0,6
Aldrin 30%	0,2%	2	9,6	4
Heptachloor 25% . .	0,2%	2	1,3	0,3
DDT 25%	0,4%	2	6,6	4,6

Een zeer fraai resultaat werd bereikt met heptachloor in slechts twee bespuitingen. Aangezien dit middel niet voldoende werkzaam is tegen bladluizen, zal bij aanwezigheid hiervan op diazinon, parathion of malathion overgeschakeld moeten worden.

Koolgalmug (*Contarinia nasturtii* KIEFFER) (project 3-8-4, W. NIJVELDT).

Uit veld- en laboratoriumwaarnemingen is gebleken, dat in 1956 drie generaties van de koolgalmug zijn opgetreden. Veldwaarnemingen wezen verder uit, dat sommige spruitkoolplanten reeds gedurende het optreden van de eerste generatie waren geinfecteerd. Hierdoor stierf de groeitop af en werd de spruitvorming sterk gestimuleerd; deze spruiten ontwikkelden zich niet normaal, maar vormden een losse prop. Ook traden er vertakkingen op, waardoor verscheidene groeitoppen ontstonden. De larven van de tweede generatie werden in deze losse spruiten én in de groeitoppen gevonden, die van de derde generatie uitsluitend in losse spruitjes en niet in de harde en gesloten exemplaren. Met muggen van de eerste generatie werd een infectieproef opgezet op een insectenvrij opgekweekte spruitkoolplant met nauwelijks begonnen spruitvorming. Alleen in de groeitop werden eieren afgezet.

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Peen

Wortelvlieg (*Psila rosae* F.) (project 3-9-2, Drs. L. E. VAN 'T SANT en H. E. VIJZELMAN).

Reeds in 1955 had behandeling van zaad met insecticiden uitstekende bestrijdingsresultaten gegeven. Deze evenaarden op zand- en zavelgronden minstens die van een bespuiting van het gehele veld. Een uitzondering hierop vormen de resultaten in 1955 en 1956 verkregen in een proef op venige kleigrond, waarbij de bespuitingsmethode beter voldeed dan de zaadbehandeling. Het is te verwachten, dat de kosten van de zaadbehandeling met het veel gebruikte middel aldrin aanmerkelijk lager zijn dan die van een bespuiting van het gehele veld.

Aangezien het voor tuinder en handel van belang was om de kiemkracht van en de insecticide werking bij lang van te voren behandeld zaad te onderzoeken, werd in 1956 zaad op verschillende tijdstippen vóór de zaaidatum behandeld. Een behandeling van het zaad, ongeveer 4 maanden vóór de zaaidatum uitgevoerd, had een ongunstige invloed op de kiemkracht. Deze laatste was echter nog uitstekend bij een behandeling tot 2 maanden vóór het zaaien. De insecticide werking bleek bij een behandeling van het zaad twee maanden vóór het zaaien uitgevoerd, nog voldoende te zijn.

In tegenstelling tot droog en luchtig bewaren van het zaad in zakjes, had bewaren van zaad in afgesloten jampotten reeds na twee maanden een funeste invloed op de kiemkracht.

Wat de bestrijding betreft, kon de dosering bij zomerwortelen gesteld worden op 500 gram aldrin 40% of dieldrin 50% per kg. zaad, en het zaadverbruik op 100 gram per are; bij winterwortelen op 100 gram aldrin 40% of dieldrin 50% met een zaadverbruik van 40 gram per are.

De zaadbehandelingen werden evenals in 1955 met een carboxymethylcellulose, nl. CMC LT van de AKU als hechtmiddel met goede resultaten uitgevoerd.

Door het bestrijdingsmiddel alleen met water aan het zaad te hechten, verkreeg men weliswaar nog bevredigende resultaten, maar door verlies aan insecticide ten gevolge van uitdroging, wordt een bestrijding riskant. De hechting met water verdient dan ook in het algemeen geen aanbeveling, tenzij de behandeling vlak voor het zaaien wordt uitgevoerd.

PEULVRUCHTEN

Boon

1. *Phaseolus-soorten*

De bonekever (*Acanthoscelides obtectus* SAY.) (project 3-4-6. Dr. C. H. J. FRANSSEN).

Het onderzoek naar de levenswijze en de bestrijdingsmogelijkheden van de bonekever, *Acanthoscelides obtectus*, werd afgesloten en in een publicatie vastgelegd.

Aan hetgeen in het jaarverslag 1955 over deze kever werd medegedeeld, kan het volgende worden toegevoegd.

De peulinfectie komt in Nederland zó sporadisch voor, dat bestrijdingsmaatregelen in het gewas geen zin hebben. De geringe „veldinfectie" gaat steeds uit van opgeslagen voorraden geinfecteerde bonen in de nabijheid.

De bonekever is in eerste instantie een voorraadinsect. Zijn groot verspreidings-

gebied in Nederland heeft het insect evenals elders voornamelijk te danken aan de handel in bonen. De bonekever is en wordt hier te lande nog steeds geimporteerd met consumptie- en zaadbonen. Herhaaldelijk worden partijen geinfecteerde consumptiebonen ingevoerd, die dan door de handelaren over vrijwel geheel Nederland in levensmiddelenwinkels worden verspreid. Verspreiding vindt ook plaats via onze inheemse consumptie- en zaadbonen. Aangetaste bonen worden vaak vòòr veevoer bestemd en doorverkocht, hetgeen de verspreiding ook weer in de hand werkt.

In verband met het bovenstaande stelt Dr. FRANSSEN voor alle te importeren partijen bonen te doen keuren; in aangetaste partijen kunnen de ontwikkelingsstadia van de bonekever dan gedood worden met gasvormige middelen of door de bonen bloot te stellen aan temperaturen beneden –10°C; voldoende bleek een verblijf gedurende 3 uur bij –40°C, 3 dagen bij –20°C en 5 dagen bij –12°C.

Worden er geen maatregelen getroffen, dan bestaat er kans, dat er uiteindelijk een keverras wordt geimporteerd en geselecteerd, dat het gewas bij lagere temperaturen dan 19°C kan infecteren en dat veel resistenter is tegen onze wintertemperaturen dan het huidige.

Door de voorlichtingsdiensten moet belanghebbenden worden geadviseerd na het uitzaaien van de bonen dus vóórdat het warm wordt en de bonekever zich snel gaat ontwikkelen en voortplanten, alle restanten van partijen consumptie- en zaadbonen op aantasting te onderzoeken. Wordt aantasting gevonden dan kunnen de desbetreffende voorraden aan het vee gevoederd of ontsmet worden (zie boven); indien het om kleine partijtjes gaat, kunnen deze worden vernietigd of begraven. Door deze maatregelen wordt infectie van het gewas en van voorraden voorkomen.

Bonenvoorraden, verdacht van aantasting, kunnen gedurende de winter worden bewaard in ruimten, waarin de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid ongeveer gelijk zijn aan die van buiten. Eventueel aanwezige kevers sterven dan meestal; uitbreiding van de aantasting vindt dan in ieder geval niet plaats.

Het koud bewaren van bonen gedurende de winter en het desinfecteren van bonen door middel van lage temperaturen is iets nieuws. Daar er niets bekend was over de invloed van lage temperaturen op kiemkracht en smaak der bonen, moesten ter zake proeven worden genomen. Allereerst werden eind maart 1955 bonen van het ras Noord Hollandse bruine (oogst 1954) in het I.B.V.T. te Wageningen diep gevroren. Daartoe werden ze in kartonnen doosjes gedaan en vervolgens gedurende 3, 6, 12 en 24 uur blootgesteld aan een temperatuur van –40°C. Na 61 minuten bleek de temperatuur tussen de bonen in het centrum van het doosje gedaald te zijn tot –40°C; na 66 minuten was deze temperatuur bereikt in het inwendige van de middelste bonen. De kiemkracht werd bepaald door telkens 100 bonen in grote potten met vochtig zand uit te leggen direct na de koudebehandeling, en 1–2 en 3 maanden er na.

Uit de proeven bleek, dat de kiemkracht van de diepgevroren bonen niet had geleden; ook niet op de lange duur.

Eind oktober 1955 werden monsters van een aantal bonerassen van de oogst 1955 gedurende 3 maanden in een ruimte met een temperatuur van –20°C geplaatst. De controlemonsters werden in een verwarmd vertrek bewaard.

Ook in deze proeven bleek de kiemkracht niet in het minst geleden te hebben. Wel moet worden opgemerkt, dat de niet gekoelde bonen trager kiemden dan de gekoelde; bij het ras Dubbele witte zonder draad had de kiemkracht geleden door het bewaren in het verwarmd vertrek.

Worden bonen gedurende de winter in schuren of andere niet verwarmde ruimten opgeslagen, dan kunnen ze min of meer vochtig worden en de kiemkracht zou misschien toch nog achteruit kunnen gaan. Om hierover uitsluitsel te krijgen, werden in oktober

1955 op 12 plaatsen in Nederland 2 zakjes met elk 1 kg bonenzaad van de rassen Noord Hollandse bruine en Dubbele witte zonder draad aan de nokbalken van schuren opgehangen. Eind maart 1956 werden de bonen voor onderzoek op kiemkracht naar Amsterdam gebracht; als controle werden bonen gebruikt, die gedurende de winter in Amsterdam in een verwarmd vertrek waren bewaard.

Uit het onderzoek bleek, dat de kiemkracht van de in de schuren bewaarde bonen alleszins bevredigend was; noch de extreem lage temperaturen van de winter 1955–1956 noch de geringe luchtvochtigheid hadden enige nadelige invloed uitgeoefend. De controle-bonen kiemden weer trager. De vermoedelijke reden is weer, dat deze bonen wat te warm en te droog zijn bewaard.

In het jaarverslag 1955 werd reeds medegedeeld, dat uit proeven, genomen in samenwerking met het I.B.V.T. te Wageningen, gebleken is, dat gekoelde bonen niet aan smaak onderhevig zijn.

2. *Tuinboon* (*Vicia faba*)

Tuinboonkever (*Bruchus rufimanus* Boh.) (project 3-4-2, Dr. C. J. H. Franssen).

Dit onderzoek werd in 1956 afgesloten met een publicatie.

Erwt

Erwtethrips (*Kakothrips robustus* Uzel) (project 3-4-3, Dr. C. J. H. Franssen).

Aan dit onderzoek, dat Dr. Franssen in samenwerking met zijn assistent P. Huisman uitvoert, werd in het verslagjaar veel aandacht besteed.

Het ziektebeeld blijkt in hoge mate te worden beinvloed door het ontwikkelingsstadium van de erwteplant ten tijde van het verschijnen van de erwtethrips. Bij een zware aantasting op jeugdige leeftijd komt het gewas zo goed als niet tot bloei en vruchtzetting. Hier te lande verschijnen de eerste thripsen echter doorgaans in een laat ontwikkelingsstadium van de erwteplant. Zijn ze, vlak voor het opengaan van de knoppen der onderste trossen reeds aanwezig, dan verschrompelen de kroonblaadjes zonder dat de bloemen zich openen. In dergelijke bloemen bevinden zich gewoonlijk veel thripsen. Het verschijnsel van het niet opengaan van de bloemen wordt „stille bloei" genoemd.

Deze „stille bloei" beperkt zich in Nederland meestal slechts tot de laatste bloei, want in de regel verschijnen de eerste thripsen pas in de erwten *na* het inzetten van de bloei; zij begeven zich dan bij voorkeur naar de geopende bloemen. Het ziektebeeld, dat de larven veroorzaken, beperkt zich voornamelijk tot de peulen, waarop dan eerst zilverachtige verkleuringen optreden. In een later stadium verdrogen de beschadigde cellen en worden bruin. Op het door de larven beschadigde weefsel kunnen zich schimmels gaan ontwikkelen, die peulen en topbladeren zwart doen verkleuren. Zwaar aangetaste peulen bevatten minder en kleinere zaden dan normale peulen.

De lichtgekleurde, niervormige eieren worden in het planteweefsel gelegd, doch steken daar met één der polen iets uit. Verreweg het grootste aantal eieren wordt gelegd in de vergroeide helmdraden. Eieren worden echter ook wel eens gelegd in de zeer jonge peultjes.

Er zijn slechts twee larvale stadia. De larven van het eerste stadium leven voornamelijk op de zeer jonge peultjes, waarop zij zich na het afvallen van de kroonblaadjes bij voorkeur achter de kelkblaadjes ophouden. Een enkele maal worden de larven aangetroffen *in* de peulen, waar zij zich dan voeden op de zaden. Ze dringen dan binnen door een kleine spleetvormige opening, die soms wordt aangetroffen aan de buikzijde

van de peulen onder de kelkblaadjes. De larven van het tweede stadium leven bij voorkeur op de grote peulen. De volwassen larven overwinteren in de grond.

In twee onderzochte bodemprofielen bleken de meeste larven zich te bevinden op een diepte van 30 tot 40 cm.

De diapauze van de larven duurt ongeveer 9 maanden; een tweejarige diapauze werd bij de erwtethrips nog niet waargenomen.

In mei gaan de larven in voorpoppen over. Deze veranderen op hun beurt in poppen, waaruit tenslotte de volwassen thripsen komen. Deze werken zich uit de grond en begeven zich naar de erwtenvelden. De periode van emigratie duurde in 1956 te Ouddorp ongeveer drie weken.

Het is mogelijk, dat de thripsen op de erwten eerst een rijpingsvreterij houden, want in 1956 werden te Ouddorp de eerste thripsen op 1 juni gevonden, de eerste eieren echter pas op 20 juni. De thripsen verplaatsen zich van bloem tot bloem en van plant tot plant. Met deze eigenschap moet bij de aanleg van proefvelden rekening worden gehouden.

De ontwikkeling van ei tot volwassen larve duurde in 1956 ruim 3 weken. Er is slechts één generatie per jaar.

Uit de literatuur zijn tal van voedselplanten bekend; de belangrijkste is echter de erwteplant.

De omvang van de schade is vooral afhankelijk van de mate van infectie en van het moment, waarop het erwtengewas wordt geinfecteerd. In Nederland is bij de landbouwerwten de verhouding „ontwikkeling erwtengewas/fenologie erwtethrips" in verreweg de meeste gevallen zodanig, dat slechts enige schade optreedt in de bovenste peulen van het gewas.

In 1956 werden op een proefveld in de polder West Nieuwland enige middelen getoetst op hun werkzaamheid tegen de erwtethrips; er werd gespoten tegen de larven. Daar het verschil in aantasting tussen de onbehandelde en de met parathion bespoten veldjes zeer groot was, werd de opbrengst bepaald. Van de veldjes, elk ter grootte van 4 bij 5 m, brachten de vier onbehandelde in totaal 35,25 kg op en de bespoten veldjes 37,76 kg; dit is een meeropbrengst van 7%.

Ofschoon de schade onder bepaalde omstandigheden groot kan zijn, is de betekenis van *Kakothrips robustus* voor het erwtengewas in Nederland over het algemeen gering. De reden is, dat bijna uitsluitend erwten in tuinen worden aangetast en deze vormen slechts een onderdeel van een procent van de erwten van het in totaal beteelde areaal.

Het schadelijk optreden van de erwtethrips in *landbouwerwten* is in ons land tot nu toe beperkt gebleven tot kleine oppervlakten in de polders West Nieuwland bij Ouddorp, Rozenburg en omgeving, Zwarte Waal en Oud Helvoet (gem. Vierpolder). Deze plaatsen zijn alle in Zuid Holland gelegen. Ofschoon de thripsen daar in grote aantallen in de erwten kunnen voorkomen, is de aangerichte schade niet groot, omdat het gewas pas betrekkelijk laat wordt geinfecteerd.

Voor vroege erwten (o.a. vele tuinbouwrassen) is de erwtethrips van geen belang, omdat ze als regel vroeg in bloei komen en de laat verschijnende erwtethrips er daardoor geen vat op krijgt.

Grote schade zou alleen kunnen optreden in erwten, die om de één of andere reden, b.v. ten behoeve van de conservenindustrie, zeer laat worden gezaaid.

In 1956 werden vier proefvelden aangelegd in praktijkpercelen van de polder West Nieuwland bij Ouddorp. Daarop werden de fosforzure esters parathion, Basudine, malathion en chloorthion verspoten in doseringen van 400 gr. w.b./ha, en DDT in een dosering van 600 gr. w.b./ha. Alle objecten werden vier maal herhaald. Op twee van de proefvelden werd éénmaal gespoten tegen de volwassen thripsen en op de beide

andere éénmaal tegen de larven. Daar de thripsen zich van bloem tot bloem verplaatsen, kon worden verwacht, dat de verschillen tussen de objecten onderling, althans op de beide tegen de volwassen thripsen gespoten proefvelden, spoedig genivelleerd zouden worden. Dit gebeurde inderdaad. Daarom werden ook twee praktijkpercelen resp. ter grootte van 1 ha en ½ ha in hun *geheel* bespoten met een parathion bevattend middel in een dosering van 400 gr. w.b./ha.; het kleinste perceel was ongeveer 10 meter verwijderd van een niet bespoten en zwaar aangetast perceel erwten, waaruit steeds nieuwe infectie kwam. Om deze reden werd het perceel 2 maal bespoten.

Om de uitwerking van de middelen tegen de volwassen thripsen vast te stellen werden 8 dagen na de bespuiting van de proefvelden midden in elk veldje 30 bloemen geplukt, en daarin de aantallen levende thripsen geteld. Op de beide bespoten praktijkpercelen werden voor onderzoek enige honderden bloemen geplukt.

In de veldjes van de beide „larvenproefvelden" werden 6 dagen na de bespuiting 10 peulen op aantallen levende thripsen onderzocht. Ongeveer 3½ week na de bespuiting werden deze proefvelden bovendien nog volgens een puntenstelsel van 1 tot 10 gewaardeerd. Duidelijk bleek, dat parathion èn tegen de volwassen thripsen èn tegen de larven het beste voldeed. Op de beide praktijkpercelen, die in hun geheel met dit middel werden bespoten, was de bestrijding afdoende.

Aan de hand van de opgedane ervaringen werd een voorlopig bestrijdingsadvies opgesteld.

De vroege akkerthrips (*Thrips angusticeps* Uzel) (project 3-4-4, Dr. C. J. H. Franssen).

Het onderzoek naar de levenswijze en de bestrijdingsmogelijkheden van de vroege akkerthrips (*Thrips angusticeps* Uzel) werd door Dr. Franssen in samenwerking met zijn assistent P. Huisman voortgezet.

Een groot aantal grondmonsters werd op aanwezigheid van thripsen in diapauze onderzocht. Deze monsters waren voor een groot deel nog in 1955 genomen. In een aantal monsters, afkomstig van vlasstoppels, bleken slechts vroege akkerthripsen en vlasthripsen voor te komen. De getalsverhouding van deze thripsen bleek zich in de monsters van 1955 te verschuiven ten gunste van de vroege akkerthrips naarmate de monsterneming noordelijker had plaats gehad: (te Hoofdplaat (Z. Vlaanderen) bestond de aanwezige thripspopulatie voor 57.89% uit vroege akkerthripsen, te Goes voor 82.50%, te Dordrecht voor 87.14%, te Hoofddorp voor 95.62% en in de Purmer, Waardpolder en te Wier (Fr.) voor 100%.

In 1956, met zijn zeer ongunstige weersomstandigheden, was het aantal vlasthripsen in de monsters, genomen in de Haarlemmermeer, ongeveer gelijk aan dat in 1955; het aantal vroege akkerthripsen was echter veel lager. Van de andere monsters kan het resultaat pas in 1957 bekend worden.

In het jaarverslag over 1955 werd vermeld, dat de larven van de kortvleugelige generatie zeer diep in de grond wegkruipen, waar ze na korte tijd veranderen in volwassen thripsen, die gedurende de winter in diapauze blijven. De larven van de langvleugelige generatie, waarvan de volwassen dieren niet in diapauze overgaan, bleken zich slechts ondiep in de grond te begeven. De vroege akkerthrips kan zich in de regel niet diep in zandgrond ingraven. Dit verschijnsel werd nader onderzocht. Verder werd aangetoond, dat de kortvleugelige vroege akkerthripsen in diapauze niet bestand zijn tegen strenge vorst; in grondmonsters, die gedurende een maand aan een temperatuur van −20°C waren blootgesteld, werden geen levende thripsen meer aangetroffen. Eén der redenen, dat de kortvleugelige vroege akkerthripsen zo diep in de grond overwinteren, is mogelijk het zoeken van beschutting tegen zware vorst. De vroege akkerthrips bleek de abnormaal strenge winter van 1955/1956 goed te hebben doorstaan.

Uit het grondmonsteronderzoek bleek, dat de getalsverhouding van de sexen bij beide generaties van de vroege akkerthrips ongeveer 1:1 is. De ontwikkelingscyclus van de vroege akkerthrips is meestal zo, dat jaarlijks een langvleugelige generatie (in het voorjaar) wordt gevolgd door een kortvleugelige, waarvan de volwassen insecten in de grond overwinteren. In het verslagjaar werd gevonden, dat een zeer gering percentage van de larven, die zich normaal tot langvleugelige thripsen ontwikkelen, kortvleugelige thripsen werden; deze gingen dan direct in diapauze over.

Begonnen werd met een onderzoek naar de fenologie van de vroege akkerthrips. Daartoe werden o.a. in het voorjaar 1956 in een vlasstoppel te Hoofddorp met een week tussenruimte kuilen ter diepte van 70 cm dicht bij elkaar gegraven. Daarin werden op diepten van 0–10 cm, 10–20 cm enz. grondmonsters ter grootte van een emmer genomen, die op thripsen onderzocht werden. De grond was zeer zwaar met thripsen besmet. De gevonden cijfers zijn in tabel 4 verwerkt.

TABEL 4. *Het in beweging komen van de kortvleugelige thripsen in de grond*

Diepte waarop het grondmonster genomen werd in cm	Aantallen vroege akkerthripsen in het voorjaar 1956											
	8/3		15/3		21/3		28/3		4/4		11/4	
	Aant.	%	Aant.	%	Aant.	%	Aant.	%	Aant.	%	Aant.	%
0–10	1	0,17	6	0,94	8	1,26	3	0,79	5	2,22	42	25,30
10–20	1	0,17	2	0,30	0	0,00	3	0,79	0	0,00	5	3,01
20–30	5	0,84	0	0,00	5	0,79	48	12,59	39	17,33	29	17,47
30–40	45	7,58	60	9,38	74	11,63	234	61,42	123	54,67	62	37,35
40–50	229	38,55	272	41,76	316	49,69	78	20,47	49	21,78	25	15,06
50–60	261	43,94	242	37,16	208	32,70	13	3,41	6	2,67	3	1,81
60–70	52	8,75	68	10,46	25	3,93	2	0,53	3	1,33	0	0,00
0–70	594		650		636		381		225		166	

Uit de percentages van tabel 4 kan worden afgeleid, dat de eerste thripsen zich tussen 15 en 21 maart van uit de benedengrond naar boven begonnen te verplaatsen. Tussen 21 en 28 maart moet reeds een groot aantal thripsen boven de grond zijn gekomen, want in deze periode is het totale aantal, dat in de onderzochte monsters aanvankelijk om de 600 schommelde, tot bijna de helft gedaald. Deze daling ging verder door. Toen het onderzoek op 11 april werd beëindigd bleken nog lang niet alle thripsen de grond te hebben verlaten. Uit een onderzoek op 6 andere percelen in de Haarlemmermeer bleek dat op 18 april nog 14,9 tot 35,8 % van de oorspronkelijke thripsenpopulatie op een diepte van 30–50 cm aanwezig is.

De belangrijkste conclusies uit het fenologisch onderzoek zijn:

1. het tevoorschijn komen van de vroege akkerthrips heeft zich in 1956 over een zeer lange periode uitgestrekt.
2. Voor het doen van exacte waarnemingen over het verschijnen van de eerste vroege akkerthripsen is men aangewezen op wintergewassen en op de aanwezige onkruidvegetatie.

In het jaarverslag 1954 werd vermeld, dat de langvleugelige thripsen migreren naar vlas, tarwe en gerst; nu is gebleken, dat ze zich ook naar erwten kunnen begeven. Een onderzoek werd ingesteld naar de mate, waarin deze gewassen de bodem met kortvleugelige thripsen kunnen besmetten; de desbetreffende grondmonsters zijn nog niet alle onderzocht. Reeds bleek echter, dat van de genoemde gewassen vlas de bodem het zwaarst met kortvleugelige thripsen kan besmetten.

In een proef te Hoofddorp werden in een perceel wintertarwe de fosforzure esters parathion, Basudine, malathion en chloorthion in doseringen van 400 gr. w.b./ha en heptachloor in een dosering van 250 gr. w.b./ha met elkander vergeleken. Van al deze middelen voldeed parathion het beste.

Zie verder ook onder *Blauwmaanzaad*, blz. 52 en *Vlas*, blz. 53.

HANDELSGEWASSEN

Blauwmaanzaad

Onderzoek naar de biologie en de bestrijding van de blauwmaanzaadgalwesp, Timaspis papaveris KIEFF. (project 3-2-5, Dr. H. J. DE FLUITER).

Van de in 1955 gedane waarnemingen, alsmede van een bestrijdingsproef, werd een verslag opgesteld en aan de belanghebbende instanties toegezonden. Binnen het kader van de werkgroep ,,Blauwmaanzaad" werd verslag uitgebracht van de resultaten van het onderzoek inzake de plagen van het blauwmaanzaad in 1955 en 1956.

In samenwerking met het Rijkslandbouwconsulentschap te Goes werd in 1956 op het Proefbedrijf Zeeland, gelegen in de Wilhelminapolder, een nieuwe proef opgezet. Evenals in 1955 werd deze weer uitgevoerd in het rassenproefveld. Hierin waren opgenomen de rassen ,,Nobel", ,,Emmabloem", ,,Eckendorffer" en 3 eigen selecties (ES_1, ES_2, en ES_3). De rassenproef lag in 3 herhalingen. In de bestrijdingsproef werden 3 objecten opgenomen, nl.

a. Dieldrex 15, 1 l per ha,
b. parathion 25 (Folidol), 1 l per ha,
c. onbehandeld.

De middelen Dieldrex en parathion werden verneveld in 100 l spuitvloeistof per ha. De eerste behandeling vond plaats op 30 mei; de beide volgende behandelingen op 14 juni en 21 juni. De laatste behandeling werd uitgevoerd op 2 juli (in verband met de vastgestelde galwespvlucht op 26–27 juni). Bij de behandeling van het gewas d.d. 14 juni tijdens droog, zonnig weer met vrij veel wind, werd aan de windzijde der planten in de met parathion behandelde vakken een duidelijke bladbeschadiging waargenomen.

Bij het proefveld werden 2 gele vangbakken geplaatst ter registratie van de galwespvlucht. De inhoud der bakken werd dagelijks afgetapt. De dagvangsten werden door ons onderzocht op de aanwezigheid van galwespen. Op 26 en 27 juni werd telkens 1 ♀ van de galwesp in een der vangbakken aangetroffen. Dit wijst er dus op, dat ook in 1956, evenals in 1955, de galwespvlucht weer in de laatste decade van juni viel. Er moet echter nadrukkelijk op gewezen worden, dat 1955 en 1956 beide jaren zijn geweest met een koud voorjaar. Dit maakt het waarschijnlijk dat in jaren met een normaal voorjaar de vlucht vermoedelijk vroeger zal plaats vinden.

Het tijdstip van de galwespvlucht viel in 1956 samen met het tijdstip, waarop alle rassen in knop stonden en bij enkele rassen (,,Eckendorffer", ES_1, ES_2 en ES_3) zelfs de eerste bloemen en zaadbollen reeds aanwezig waren.

Bij een oriënterend onderzoek, dat d.d. 2 augustus met de heer P. VERHAGE, specialist Plantenziekten van het R.L.C. Zeeland, in het veld werd ingesteld betreffende het voorkomen van galwesplarven in de stengels, werden in een onbehandeld vak enige larven aangetroffen in een paar stengels langs de rand van het veld, dat grensde aan het perceel, waarop in 1955 de blauwmaanzaadproef genomen werd. In vele andere stengels waren echter geen larven aanwezig. Daar een bemonstering van de proef i.v.m. het verzamelen van oogstgegevens op die datum nog niet uitvoerbaar

bleek, werden ons door de Heer Verhage op een later tijdstip per veldje 10 stengels per ras toegezonden. Van de stengels werd per proefvak een depot aangelegd. Deze stengeldepots zullen overwinteren. Het volgend jaar zal per depot nagegaan worden hoeveel galwespen eruit tevoorschijn komen, hetgeen dan een maatstaf kan zijn voor de aantasting en tevens voor het effect der bestrijding.

De vroege akkerthrips (*Thrips angusticeps* UZEL) (project 3-4-4, Dr. C. J. H. FRANSSEN).

In het jaarverslag over 1955 werd medegedeeld, dat in de Haarlemmermeer blauwmaanzaad eind april of zelfs nog in begin mei wordt gezaaid en dat dit gewas daar als gevolg van de late zaai geen last van de vroege akkerthrips zou ondervinden. Achteraf is gebleken, dat deze late zaai daar geen algemene regel is en dat het gewas daar bij normale zaai (begin april) zwaar kan worden aangetast.

Blauwmaanzaadgalmug (*Clinodiplosis* sp.) (project 3-8-5; W. NIJVELDT).

Als uitgangsmateriaal voor fenologisch-biologische waarnemingen in 1956 werden galmuggen gebruikt, afkomstig van in 1955 aangetaste zaadbollen. Het verloop van de eerste verschijningsperiode van de muggen werd aan de hand van depotwaarnemingen dagelijks gevolgd. Deze periode begon op 22 mei en duurde voort tot 14 augustus 1956.

De tweede verschijningsperiode werd vastgesteld door middel van depots waarin zich zaadbollen bevonden, die in 1956 door galmuggen waren aangetast; deze periode duurde van 2 tot 12 september 1956. Van het grote aantal larven, dat zich in deze depots bevond, heeft zich echter slechts een zeer gering gedeelte hetzelfde jaar nog tot mug ontwikkeld. Wanneer in het vrije veld in deze periode eveneens muggen zijn verschenen, dan moeten deze muggen bij gebrek aan infecteerbare blauwmaanzaadbollen van andere waardplanten gebruik gemaakt óf zich niet vermeerderd hebben. Bepaalde feiten wijzen in de richting van het eerste. Op blauwmaanzaad ontwikkelt zich per jaar slechts één generatie.

Door middel van 14 cylinders, bekleed met verbandgaas, werden op het I.P.O.-terrein in samenwerking met de Heer H. P. MAAS GEESTERANUS zaadbollen geisoleerd; later werden hierbij dan galmuggen losgelaten. Naast deze infectieproeven zijn ook veldwaarnemingen verricht. Er werden aanwijzingen verkregen, dat de zaadbollen slechts dán door deze galmugsoort worden bezocht als door regen en wind één of meer kroonbladeren tegen de vruchtwand zijn blijven vastplakken. Blijft de vruchtwand op deze plaats gaaf, dan leggen de wijfjes geen eieren. Is de vruchtwand echter onder het vastgekleefde kroonblad door schimmel- of bacterieaantasting gaan rotten, dan worden wel eieren afgezet. De uitkomende larven begeven zich gedurende hun ontwikkeling door de inmiddels voos geworden aantastingsplaats naar het binnenste van de zaadbol en verblijven daar tot ze volwassen zijn; hierna zoeken ze een uitweg naar buiten en verpoppen zich in de grond.

Uit het in 1956 verrichte oriënterende onderzoek kan worden geconcludeerd, dat de galmugsoort tot het geslacht *Clinodiplosis* behoort; de larven worden op en in gedeeltelijk verrotte blauwmaanzaadbollen aangetroffen. Hetzelfde verschijnsel is waargenomen in Zweden en Duitsland. In Zweden wordt de aldaar optredende galmugsoort wegens een uiterst klein morfologisch verschil niet tot het geslacht *Clinodiplosis* maar tot het geslacht *Carpodiplosis* gerekend. De volledige naam is dan: *Carpodiplosis papaveris* KJELLANDER.

In Duitsland werd door NOLTE in een publicatie het aantastingsbeeld beschreven

en de larven eveneens tot de soort *Carpodiplosis papaveris* KJELLANDER gerekend. Uit een briefwisseling bleek, dat NOLTE uit de larven nooit muggen heeft opgekweekt. Daar het verschil tussen *Carpodiplosis* en *Clinodiplosis* slechts aan het volwassen insect is te zien, is het dus niet zeker dat NOLTE inderdaad met *Carpodiplosis papaveris* KJELLANDER gewerkt heeft. Aangezien de muggen slechts na een voorafgegane schimmel- en/of bacterieinfectie van de vruchtwand tot ei-afzetting overgaan, is de soort slechts van secundaire betekenis. Doordat de zaadvorming naar het schijnt vooral door de voorafgaande aantasting door plantaardige parasieten nadelig wordt beinvloed en de verschijningsperiode der galmuggen zich over zo lange tijd uitstrekt, heeft het nemen van bestrijdingsmaatregelen met insecticiden weinig of geen zin.

Vlas

De vroege akkerthrips (*Thrips angusticeps* UZEL) en de *vlasthrips* (*Thrips linarius* UZEL) project 3-4-5, Dr. C. J. H. FRANSSEN).

Wat de vroege akkerthrips betreft, wordt kortheidshalve verwezen naar hetgeen op blz. 52 is medegedeeld.

Aan de vlasthrips kon nog slechts weinig aandacht worden besteed. Een tweejarige diapauze werd bij deze soort nog niet waargenomen.

VOEDERGEWASSEN

Klaver

Galmuggen bij rode en witte klaver (oriënterend vooronderzoek voor project 3-8-6, W. NIJVELDT).

Het doel van dit oriënterend onderzoek was na te gaan in hoeverre galmuggen mede verantwoordelijk zijn voor de slechte stand en achteruitgang van witte klaver in kunstweiden. Hiertoe werden bezoeken gebracht aan kunstweiden in N. Brabant en op de Veluwe. In geen enkel geval werd waargenomen, dat galmuggen debet waren aan de slechte stand van witte klaver. De enige galmugsoort, welke nu en dan bladgallen veroorzaakte, was *Dasyneura trifolii* F. LOEW, maar deze aantasting bleek niet in staat te zijn om de planten geheel te doen afsterven.

Aangezien voor het in stand houden van kunstweiden steeds nieuwe klaver moet worden ingezaaid werd ook aandacht besteed aan de galmuggen, die de klaverzaadwinning nadelig zouden kunnen beinvloeden. Hiertoe werden op zaadpercelen, gelegen bij Bennekom, Hemmen en Herveld, en op wilde klaver bij Wageningen, Kapelle en Leur, vanaf 1 juli tot 4 september 8 monsters abnormale rode klaverbloemen en 7 monsters abnormale witte klaverbloemen verzameld. De onderstaande galmugsoorten werden uit deze monsters opgekweekt:

witte klaver: *Dasyneura gentneri* PRITCHARD en
Lestodiplosis pallidicicornis KIEFFER.
rode klaver: *Dasyneura leguminicola* LINTNER en
Tricholaba trifolii RÜBSAAMEN.

De wijfjes van *Dasyneura gentneri* PRITCHARD leggen eitjes in de reeds kleurende bloempjes van witte klaver. De larven doorlopen hun ontwikkeling in de bloempjes en verpoppen zowel in de grond als in de bloeiwijze. De betekenis van deze soort voor de zaadteelt schijnt niet groot te zijn. In de 7 bloemmonsters (elk monster bestond uit 100 bloeiwijzen) bevonden zich 72 galmuglarven, waaruit dit jaar 20 imagines verschenen. Drie van deze imagines behoorden tot de soort *Lestodiplosis pallidicicornis*

Fig. 2. Rode klaver, aangetast door de larven van *Dasyneura leguminicola* LINTNER. V.l.n.r.: infecteerbaar stadium, gezonde bloeiwijze, twee aangetaste bloeiwijzen.

KIEFFER, welke in het larvestadium leeft ten koste van de larven *D. gentneri*. De overige 17 imagines behoorden tot de soort *D. gentneri*.

Vermoedelijk treden van *D. gentneri* twee generaties per jaar op. Het hoogtepunt van de aantasting werd op 12 en 13 juni waargenomen. Beide galmugsoorten waren tot op heden nog niet uit Nederland bekend.

De wijfjes van *Dasyneura leguminicola* LINTNER leggen eitjes in de nog groene bloeiwijze van rode klaver (zie fig. 2). De larven leven in de bloempjes en verpoppen zich in de grond. Vooral in Engeland, Amerika en Canada geeft deze soort aanleiding tot belangrijke zaadopbrengstverliezen. Ook in Nederland komt *D. leguminicola* algemeen voor, maar het was nog niet mogelijk om een goede indruk te krijgen van de economische betekenis van de aantasting. In de 8 bloemmonsters van rode klaver, waarvan elk monster weer uit 100 bloeiwijzen bestond, bevonden zich 322 larven. Dit jaar nog verschenen hieruit 91 galmuggen. Drie exemplaren behoorden tot de soort *Tricholaba trifolii* RÜBS., welke in gezelschap van *D. leguminicola* in de rode klaverbloempjes leeft. De overige exemplaren behoorden tot de soort *D. leguminicola*. Met zekerheid werd het optreden van twee generaties van deze galmugsoort vastgesteld. De meeste larven werden op 18 juni en 7 augustus waargenomen. Deze galmugsoorten waren tot op heden nog niet uit Nederland bekend. Gebleken is, dat bloemaantasting, welke aan snuitkevers (*Apion* sp.) werd toegeschreven, in vele gevallen in wezen door galmuglarven veroorzaakt werd.

Cicadelliden als vectoren van virussen bij klaver (project 3-1-3, Drs. H. H. EVENHUIS).

In juni werd in een klaverveld te Gronsveld (L.) een rode klaverplant gevonden, die als ziektesymptomen bloemvergroening, chlorotische randen aan de bladeren, „veinclearing" en een gedrongen groei te zien gaf. Deze verschijnselen bleken veroorzaakt te worden door een virus, dat door de cicadellide *Euscelis plebejus* FALL. over-

gebracht wordt. Uit proeven werden aanwijzingen verkregen, dat dit virus in de cicadellide een latente periode doormaakt. Symptomen ontwikkelden zich in de kas reeds 4 weken nadat de met virus besmette cicadelliden op de proefplanten waren overgebracht. In verband met de resultaten van het onderzoek van POSNETTE en FRAZIER (zie Nature 177, 1956) werd getracht het virus door middel van de cicadelliden en door middel van *Cuscuta* over te brengen op aardbei en witte klaver. Duidelijke resultaten op aardbei werden tot nog toe niet waargenomen; de witte klaver vertoonde tegen het einde van de verslagperiode verdachte symptomen. Het gelukte tot nog toe niet om de ziekte over te brengen met behulp van *Macrosteles cristatus* RIBAUT en *M. viridigriseus* EDWARDS.

Ook op witte klaver werden in het veld bloemvergroeningen aangetroffen; deze konden echter nog niet op andere planten overgebracht worden. Op timotheegras (*Phleum pratense*) werden eveneens bloemvergroeningen gevonden. Met deze plant werden eveneens proeven ingezet.

Ook in 1956 werd getracht een stam van *Euscelis lineolatus* BRULLÉ (uit Wageningen) en van *Euscelis plebejus* FALL. (uit Mheer in Limburg) te kweken welke de „virusachtige" verschijnselen van gekroesde bladeren en uitwassen aan de onderzijde van de nerven op incarnaatklaver niet veroorzaakt. Ondanks strenge selectie bleven af en toe in de nakomelingschap dieren optreden, welke de symptomen weer veroorzaakten op incarnaatklaver. Om verschillende redenen moet worden aangenomen, dat de „virusachtige" verschijnselen niet aan een virus, doch aan de inwerking van toxische stoffen op de plant moeten worden toegeschreven (het stricte bewijs daartoe is echter nog niet geleverd). De redenen zijn:

1. De verschijnselen treden bij de nieuwe bladeren niet meer op, zodra de dieren niet meer op de plant zuigen.
2. *Euscelis plebejus* en *Euscelis lineolatus*, op verschillende plaatsen in ons land verzameld, kunnen allen de genoemde verschijnselen verwekken.

In de loop van 1956 werd de cicadellidenfauna van 8 rode en witte klavervelden, gelegen bij Gronsveld, Hemmen, Bennekom, Garderen en Voorthuizen, onderzocht. Ter vergelijking werd bovendien op dezelfde wijze de cicadellidenfauna van een kunstweide te Wageningen onderzocht. Deze kunstweide vertoonde op de plaats van monstername een sterke bedekking met witte klaver (ongeveer 50 % van de oppervlakte).

Bij vergelijking van de fauna van het rode klaverveld te Hemmen met die van de rode klavervelden te Gronsveld, bleek de soortensamenstelling zowel kwantitatief als kwalitatief belangrijke verschillen te vertonen. Te Hemmen bleken *Euscelis lineolatus* en *Macrosteles cristatus* de overheersende soorten te zijn, terwijl in Gronsveld *Philaenus spumarius* en *Macrosteles cristatus* in aantal ver boven de andere uitstaken. *Euscelis lineolatus* en *Macrosteles cristatus* werden ook op vele andere klavervelden aangetroffen. Het bleek mogelijk beide soorten bij kweken op rode klaver of op straatgras (*Poa annua*) spoedig tot voortplanting te bewegen.

Van de overige soorten dienen nog *Eupteryx atropunctata*, *Empoasca pteridis*, *Macrosteles laevis* en *M. sexnotatus* te worden vermeld. *Macrosteles cristatus* en *M. sexnotatus* komen nog wel eens samen voor; *M. laevis* werd echter bijna nooit in combinatie met één van de beide andere soorten aangetroffen.

Het gelukte niet om *Eupteryx atropunctata*, welke op verschillende cultuurgewassen kan voorkomen (o.a. op bieten en aardappelen), op rode klaver te kweken. *Empoasca pteridis* werd alleen te Gronsveld gevangen; in voedselkeuzeproeven bleek deze soort vrij polyphaag te zijn.

De fauna van de kunstweide te Wageningen gaf een heel ander beeld te zien; hier waren de soorten, die in de klavervelden voorkomen, verre in de minderheid. terwijl de soorten, die zich op grassen voeden (*Delphacodes pellucida*, *Deltocephalus pulicaris* en *Arthaldeus pascuellus*) het hoofdcontingent vormden.

Het voorkomen van deze soorten in zuivere klavervelden moet als toevallig worden beschouwd. Uit de vangsten van 1956 blijkt, dat de cicadellidenfauna van de verschillende klavervelden sterk uiteen kan lopen; over de oorzaak hiervan valt echter nog niets te zeggen.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE MYCOLOGISCH-BACTERIOLOGISCHE AFDELING

door Ir. J. H. van Emden

TUINBOUWGEWASSEN

FRUITTEELTGEWASSEN

Appel en peer

Schurft (*Venturia inaequalis* (Cooke) Wint. en *V. pirina* Aderh.) (project 1-9-1, Ir. G. S. Roosje).

Infectieproeven

In 1956 werd getracht de gegevens van Mills omtrent de voor infectie door *Venturia* benodigde bevochtigingsduur der infecteerbare delen bij lagere temperaturen te toetsen. Voorts werden waarnemingen gedaan omtrent de samenhang van de temperatuur gedurende de incubatieperiode en de lengte daarvan. Tenslotte werd nagegaan of conidiën die gedurende enige uren nat zijn geweest een droogteperiode kunnen doorstaan zonder hun vermogen tot infectie te verliezen.

De infectieproeven werden wederom uitgevoerd met ascosporen en met conidiën. De proeven met ascosporen hadden in het algemeen weinig succes, hoewel steeds inoculum gebruikt werd van hetzelfde als het te infecteren ras. De enige proef die redelijk succes had, was er een waarbij de temperatuur gedurende de infectieperiode niet constant werd gehouden. Dit wijst erop, dat een constante temperatuur gedurende de infectieperiode en speciaal een constante lage temperatuur misschien niet gunstig is voor het tot stand komen van infectie. Een dergelijke aanwijzing werd reeds eerder verkregen. Een andere reden voor het mislukken der infecties kan gelegen zijn in een voldoende dichtheid van het inoculum. In de ascosporensuspensie, die verkregen werd door zoveel mogelijk bladeren met peritheciën in zo weinig mogelijk water te weken en daarna uit te knijpen, bevonden zich hoogstens 2000 sporen per ml, terwijl bij de kunstmatige infecties met conidiën gewerkt werd met suspensies van 100.000 of meer sporen per ml. De infectieproeven met conidiën gaven ook dit jaar weer wisselvallige resultaten. Controle van de kieming der conidiën wijst erop, dat de kiembaarheid daarvan weinig constant is.

Opnieuw werd geconstateerd dat conidiën van een bepaald ras niet in staat waren infectie te veroorzaken op een ander ras; zo gaf in een proef inoculum van „Golden Delicious" geen infectie op „James Grieve", terwijl inoculum van „James Grieve" dat wel deed. Meestal is de appel slechts gevoelig voor schurftinoculum van hetzelfde ras.

De waarnemingen omtrent de duur van de voor infectie met conidiën benodigde bladnatperiode in het temperatuur-traject van 6.7 tot 8.6 °C gaven de aanwijzing, dat de minimaal benodigde periode in het algemeen enkele uren langer is dan Mills voor infectie door ascosporen aangeeft.

Infecties op afgesneden scheuten van EM II in water slaagden wel, maar resulteerden niet in het ontstaan van sporulerende vlekken. Toevoeging van „Chrysal" aan het water verhoogde de houdbaarheid van de afgesneden scheuten, maar ook in deze gevallen werden geen sporulerende vlekken verkregen.

Er zal nog nagegaan moeten worden of onder andere omstandigheden wel sporulerende vlekken op de bladeren van afgesneden scheuten ontstaan. Betreffende de incubatietijd werd gevonden dat deze meestal korter was dan MILLS opgeeft. De verklaring hiervoor is – waarschijnlijk niet alleen – te vinden in de aanname, dat de temperatuur over de gehele incubatieperiode meer bepalend zou zijn voor de lengte daarvan dan de temperatuur over de eerste 5 dagen, zoals MILLS aangeeft. De incubatieperiode bleek op vruchten in het algemeen veel langer te zijn dan op bladeren.

Wat betreft het vermogen van conidiën die enige uren in water gelegen hebben om droogte te doorstaan, werd gevonden, dat conidiën die ruim 3 uur nat geweest waren, na 11½ uur droogte bij een relatieve luchtvochtigheid van gemiddeld 95 % het blad nog konden infecteren. De bladnatperiode na de droge periode was slechts 8 uur, zodat de twee bladnatperioden ieder op zich zelf onvoldoende lang waren om infectie te veroorzaken. In een andere proef doorstonden conidiën die 3½ uur nat geweest waren een droogteperiode van 8 uur bij een R.V. van gemiddeld 77 %.

Vergelijking van de curatieve werking van enige fungiciden

Twee aan elkaar verwante preparaten, die onder nummer beproefd werden (no 51 en no 53) bleken ongeveer 45 uur na infectie curatief even werkzaam te zijn als 0,07 % van de organische kwikverbinding AAventa. Ongeveer 66 uur na infectie toegepast, was geen curatieve werking meer te constateren terwijl de curatieve werking van de organische kwikverbinding nog duidelijk merkbaar was.

Het middel Tuzet gaf in één proef in een concentratie van 0,1 % 40 uur na infectie nog een curatieve werking vergelijkbaar met 0,07 % van de organische kwikverbinding AAventa, maar in een andere proef was van een curatieve werking 40 uur na infectie niets te bespeuren. In twee proeven waarin Tuzet 24 uur na infectie werd toegepast, werd één keer een effect verkregen vergelijkbaar met 0,07 % AAventa en beter dan dat van 0,15 % dinitrorhodaanbenzeen (Nirit 45) en één keer een effect dat nauwelijks beter was dan dat van 0,15 % dinitrorhodaanbenzeen en duidelijk minder dan dat van AAventa 0,07 %.

Door het weinig constante resultaat van de proeven inzake de curatieve werking van Tuzet, is het moeilijk daar een oordeel over te geven. Onder voorbehoud kan dus voorlopig alleen nog maar gezegd worden, dat 0,1 % Tuzet curatief iets werkzamer is dan 0,15 % dinitrorhodaanbenzeen (Nirit 45).

Onderzoek naar de regenbestendigheid van enige fungiciden

De regenbestendigheid van enige fungiciden werd vergeleken door bespoten boompjes gedurende enige tijd aan kunstmatige beregening bloot te stellen. De regenbestendigheid der fungiciden viel in het algemeen erg tegen, hetgeen erop wijst, dat de kunstmatige regen te intens was vergeleken met de natuurlijke. Er bestaat nog steeds behoefte aan een enigszins natuurgetrouwe nabootsing van de regen.

Vergelijking van nevenwerkingen van fungiciden

Hierboven is aangegeven dat de experimentele preparaten no. 51 en no. 53 een redelijke curatieve werking kunnen uitoefenen. Er bestaat speciaal behoefte aan een goed curatief werkzaam middel voor de toepassing op kwikgevoelige rassen. Twee pererassen, waarop na de bloei in verband met fytotoxische werking geen organische kwikverbindingen kunnen worden toegepast, bleken echter nog door zeer matige concentraties van de experimentele preparaten te worden beschadigd, zij het in veel lichtere mate dan door organisch kwik.

Het middel Tuzet gaf in kleine spuitproeven in de concentratie 0,1 % op 6 augustus nog een lichte tot matige beschadiging op vruchten van „Golden Delicious". Later in de zomer trad bij gebruik van deze concentratie geen beschadiging van de vrucht op. In een veldproef traden bij toepassing van de aanbevolen concentraties in de nazomer vooral bij „Golden Delicious" en in mindere mate ook bij „Jonathan" typische afwijkingen in de bladeren op, namelijk golvingen in de bladrand, lichter groen gekleurde gedeelten in het blad en in het ergste geval necrose. Op de vruchten werd een iets betere kleur geconstateerd en een dikkere waslaag ten tijde van de pluk.

Meeldauw (*Podosphaera leucotricha* (Ell. et Everh.) Salm.) (project 1-9-2, Ir. G. S. Roosje).

Onder auspiciën van de „Werkgroep Appelmeeldauw-Onderzoek" werden in 1955 door verschillende instanties waarnemingen gedaan omtrent het optreden van meeldauw. De gegevens werden door Dr. Post van het KNMI bewerkt, waarbij een verband gevonden werd tussen de relatieve luchtvochtigheid en het zichtbaar worden van meeldauwinfecties; er zijn echter nog meer gegevens nodig om een uitspraak te kunnen doen omtrent de invloed van het weer op het tot stand komen van infectie door conidiën.

In 1956 is daarom getracht meer gegevens te verkrijgen omtrent de lengte van de incubatieperiode, waarnaar een onderzoek werd ingesteld in het laboratorium en in het veld.

Laboratoriumonderzoek

Teneinde over beslist meeldauwvrije boompjes voor kunstmatige infectie te kunnen beschikken, werden op het I.P.O. 18 eenjarige „Jonathan" boompjes in een „lichtkast" geplaatst. Deze boompjes werden gedurende 134 dagen 14 uur per etmaal verlicht met 1820 Watt aan T.L. buizen. De temperatuur gedurende de periode zonder licht varieerde tussen 8 en 13 °C bij een RV van 92 %. De temperatuur gedurende de periode met licht varieerde tussen 13 en 17°C bij een RV van 80–85 %.

De ontwikkeling der boompjes was niet normaal. De scheuten maakten een geëtioleerde indruk.

Een aantal dezer boompjes werd geinoculeerd door takjes met meeldauw, afkomstig van „Jonathan" er boven tegen elkaar te slaan. Na inoculatie werden de boompjes in de viruskas geplaatst. Deze inoculaties hadden geen duidelijk resultaat.

Wij moeten hieruit concluderen, dat de lichtkasten niet voldaan hebben voor het opkweken van appelboompjes voor kunstmatige infectie. Te Wilhelminadorp werden op 9 juli 6 boompjes geinoculeerd op de bovenbeschreven wijze. Twee boompjes werden in een trekkas onder een hoes vochtig gehouden, twee werden zonder hoes in dezelfde kas geplaatst en twee werden buiten ingegraven. Op 16 juli was op geen der boompjes nog meeldauw te zien, wel echter op alle boompjes op 17 juli. Hieruit wordt geconcludeerd, dat in het onderhavige geval de incubatietijd 8 dagen heeft bedragen.

Veldonderzoek

Waarnemingen in de boomgaard van het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond.

Vijftig loten van 4 „Jonathan" bomen werden na het eerste optreden van meeldauw op 24 mei tot 15 augustus 43 maal, d.i. dus ongeveer om de andere dag geobserveerd op het optreden van meeldauw. Bij iedere inspectie werden nieuwe meeldauwaan-

tastingen gevonden. Hieruit blijkt, dat ook infecties moeten zijn opgetreden in de koude periode van 7 tot 29 juni, toen de temperatuur slechts driemaal boven 15°C kwam en in het geheel niet boven 17°C. Hierdoor is dus aangetoond, dat meeldauwinfecties niet gebonden zijn aan een temperatuur van 20°C of hoger, zoals weleens gemeend werd. Uit de waarnemingen is voorts gebleken, dat van de 250 bladeren die geobserveerd werden 94% door meeldauw werd aangetast. De thans verzamelde gegevens zullen later misschien van nut kunnen zijn, voor het bepalen van het verband tussen het weer en de mogelijkheid van infectie, als meer bekend zal zijn van de lengte van de incubatietijd.

Waarnemingen op het proefveld te Katse Veer.

Op 15 maart werd op 1 km afstand van de dichtstbijzijnde boomgaard een proefveld aangelegd bestaande uit enige met meeldauw geinfecteerde „Jonathan" boompjes, en in 5 concentrische ringen daaromheen 128 tweejarige „Jonathan" boompjes. De diameter van de buitenste ring is 16 meter, die van de binnenste 4,6 m. Bij het proefveld werd de nodige meteorologische apparatuur geplaatst. Het was de bedoeling uit het optreden van infectie in een bepaalde sector en de windrichting in de voorgaande dagen te kunnen afleiden wanneer het inoculum op de plant terecht kon zijn gekomen, waaruit dan weer aanwijzingen zouden kunnen worden verkregen omtrent de lengte van de incubatieperiode. De jonge boompjes werden tussen 24 mei en 31 augustus 83 keer zorgvuldig op meeldauw onderzocht, iedere nieuwe aantasting werd geregistreerd en direct verwijderd. Slechts op één der controledata werd geen nieuwe aantasting gevonden. Doordat de aantasting te zeer verspreid optrad, hebben de waarnemingen nog geen nieuwe gezichtspunten opgeleverd omtrent de lengte van de incubatieperiode.

Bestrijding

In een veldproef werden met de volgende schema's van bestrijding even goede resultaten verkregen: (1) spuitzwavel in 0,5%, (2) spuitzwavel in 0,3% (later 0,25%), (3) (SM55) (spuitzwavel plus captan) in 0,5%, later 0,4–0,35%, (4) spuitzwavel plus thiram (AApirsul in 0,3%, later in 0,25%; tevens mengsel van 0,3% Thiovit + 0,1% AApirol 80, later in 0,25% + 0,1%). In een andere proef werd de werking van spuitzwavel niet verbeterd door er extra uitvloeier (0,05% Agral LN) aan toe te voegen; wel ontstond daardoor bij het ras „Golden Delicious" verruwing van de vruchtschil. In dezelfde proef bleek 0,12 tot 0,10% Karathane WD even werkzaam te zijn tegen meeldauw als 0,5 tot 0,4% spuitzwavel (Thiovit).

Stambasisrot (*Phytophthora cactorum* (LIB. et COHN) SCHROET.) (project 1-5-1, Dr. J. G. TEN HOUTEN en Ir. G. S. ROOSJE).

Hoewel de resultaten van een chemische bestrijding van stambasisrot tot nu toe tamelijk teleurstellend waren, werd toch besloten, dat Ir. ROOSJE zich in Zeeland met het verdere onderzoek naar de mogelijkheden van deze bestrijdingswijze zou bezighouden. Daarnaast zou hij aandacht besteden aan de gedragingen van *Phytophthora cactorum* en *P. syringae* in de boomgaard, o.a. met het doel een indruk te krijgen van het tijdstip en de wijze van infectie. De in 1956 door hem verkregen resultaten zijn op pag. 62 vermeld.

In Wageningen onderzocht Dr. TEN HOUTEN de mate van resistentie van een 70-tal appelrassen en tussenstammen voor *P. cactorum* resp. *P. syringae*. De dames VEENIS en HILLE RIS LAMBERS verrichtten de daartoe nodige routinewerkzaamheden.

Daar reeds eerder de indruk was verkregen, dat de virulentie van de verschillende

isolaties van *Phytophthora* uiteenliep, werden 20 herkomsten van *P. cactorum* vergeleken. Daarnaast werden 5 isolaties van *P. syringae* onderzocht en 1 isolatie van *P. cinnamomi*, afkomstig van *Chamaecyparis lawsoniana*. De laatste schimmel gaf vrijwel geen aantasting. Bij de andere isolaties traden duidelijke verschillen op, zodat het gewenst leek, de te onderzoeken appelrassen met een 3-tal stammen van *P cactorum* en één *P. syringae* stam te infecteren. Van *P. cactorum* werden opzettelijk 2 voor Cox's virulente en 1 weinig virulente stam gekozen omdat de mogelijkheid niet uitgesloten moest worden geacht, dat een voor Cox's zwak parasitaire stam voor andere appelrassen juist virulent zou zijn.

Een tweede moeilijkheid was, dat uit geen enkel tot nu toe in Nederland verricht onderzoek is gebleken, op welk tijdstip de infectie het beste slaagt. Daartoe werd vanaf medio januari 1956 maandelijks geinfecteerd met een virulente stam van *P. cactorum* resp. *P. syringae*. Controle vond plaats 2 maanden na infectie. Daar de practijk dringend verlegen zit om resistente onder- resp. tussenstammen, meenden wij niet op het resultaat van deze proef te mogen wachten met het infecteren van de verzamelde appelrassen. Wij moesten het tijdstip van infectie dus op goed geluk kiezen en zoals achteraf is gebleken, zijn de infecties dit jaar met *P. cactorum* te laat verricht. De optimale ontwikkeling van de aantasting in de periodieke infectieproef viel nl. in mei-juni, maar de appelrassen werden pas eind juli-begin augustus geinfecteerd. Daardoor zijn de verschillen in resistentie niet zo sprekend als ze anders geweest zouden zijn, maar toch zijn de resultaten voldoende duidelijk om een uitspraak te wettigen. Vooral nu gebleken is, dat de resistentie van de rassen Cox's, Boskoop, Jonathan, Yellow Transparent en James Grieve in de hier genoemde volgorde toeneemt. Dat was in 1954 en tweemaal in 1955 in Limburg met telkens een 20-tal bomen van elk ras eveneens gevonden.

Omdat wij van de meeste rassen niet meer dan twee en soms slechts één boom ter beschikking hadden, was het van belang na te gaan hoe sterk de aantasting binnen één ras varieerde. Hiertoe werd een tiental bomen Transparente de Croncels op zaailing geinfecteerd met een virulente *Phytophthora* stam. Dit appelras bleek zeer vatbaar. De lengte van de aangetaste en verkleurde bastplek varieerde van 38–47 mm. Vijf bomen Schone van Boskoop, eveneens met deze isolatie geinfecteerd, gaven de volgende aantastingscijfers: 24, 22, 21, 23, 26. Zes bomen Yellow Transparent reageerden als volgt: 19, 15, 19, 18, 11, 14. Drie James Grieve bomen gaven 8, 5 en 5 mm aantasting te zien. Hoewel er dus zekere fluctuaties zijn, is het toch wel duidelijk, dat er tussen de extremen voldoende verschillen bestaan om een uitspraak over de mate van resistentie van de verschillende rassen te wettigen, temeer daar iedere boom met drie *P. cactorum* stammen en met één *P. syringae* isolatie werd geinfecteerd.

Een wiskundige verwerking volgens de variantie-analyse methode, verricht door de heer VAN DEN ANKER, toonde aan, dat er zeer duidelijk verschillen in aantasting te zien waren tussen de appelrassen onderling en tussen de schimmelstammen onderling. Ook was een zeer duidelijke interactie tussen appelras en schimmelstam aanwezig, m.a.w. de drie schimmelstammen gedroegen zich soms t.o.v. elkaar anders op de verschillende appelrassen. Toch blijkt het effect van deze interactie klein te zijn in vergelijking met de beide andere effecten. Genomen over 143 geinfecteerde bomen blijken de volgende gemiddelden voor de drie *P. cactorum* stammen te bestaan: stam I 19.9, stam II 12.5 en stam III 18.1 (aangegeven wordt de gemiddelde aantasting in mm na aftrek van 10 mm voor het uitgeponste baststukje op de plaats van de infectie). De hoogste aantasting door een van deze drie *cactorum* stammen varieert al naar de appelrassen van 7 mm tot 48 mm. We kunnen de 70 onderzochte rassen, die voor het grootste gedeelte van het I.V.T. ontvangen werden, maar waarbij zich ook een reeks

tussenstammen van „Boom en Vrucht" en van een Limburgse kweker bevonden, in de volgende vier niet scherp begrensde groepen onderbrengen:

groep I: resistent, aantasting tot maximaal 10 mm;
groep II: matig resistent, aantasting van 11 mm tot maximaal 20 mm;
groep III: vrij vatbaar, aantasting van 21 mm tot maximaal 30 mm;
groep IV: zeer vatbaar, aantasting 31 mm en meer.

De eerste groep omvat 4 rassen, de tweede 31 rassen, de derde 20 rassen en de vierde groep 14 rassen, w.o. Reinette van Ekenstein, Rode Princesse Noble, Transparente de Croncels en Sterappel. De eerste groep bestaat uit James Grieve, Dubbele Bellefleur, Dubbele Zoete Aagt en Wealthy. Enkele bekende tussenstammen zoals Neerland's Glorie, Gronsvelder Klumpke en Transparente de Croncels behoren tot de meest vatbare van de onderzochte appelrassen. Kunstmatig geïnfecteerde kersebomen gaven een nog veel sterker aantasting te zien. Uitvoerige gegevens over deze resistentieproef zullen elders gepubliceerd worden. De resistentie t.o.v. *P. syringae* was december 1956 nog niet bekend.

Uit de tijdstippen-infectieproef kwam duidelijk naar voren, dat de aantasting door *P. cactorum* zich het sterkst had uitgebreid na inoculatie medio mei resp. medio juni, terwijl de optima voor de aantasting door *P. syringae* na inoculaties van begin resp. eind maart liggen. Dit wijst dus in dezelfde richting als de laboratoriumwaarnemingen van BUDDENHAGEN, waaruit bleek dat de optimale temperatuur voor aantasting door *P. cactorum* bij ± 20°C en die voor *P. syringae* bij ± 10°C lag. Uit een overzicht van de gemiddelde etmaaltemperaturen gedurende 1956 blijkt, dat ook voor de in onze boomgaard uitgevoerde infecties geldt, dat de optimum temperatuursomstandigheden voor de aantasting door deze beide schimmels sterk uiteenlopen. Naast de temperatuur is in een boomgaard stellig de vochtigheid van veel belang en ook krijgt men de indruk, dat een sterke sapstroom (zoals in het voorjaar) de uitbreiding van de aantasting zeer in de hand werkt.

Door Ir. ROOSJE werden de fungiciden zineb, captan, koperoxychloride en ziram onderzocht op hun werking tegen *P. cactorum* in vitro. Hier bij bleek, dat zineb het meest werkzaam was. Captan en koperoxychloride waren eveneens goed werkzaam, zij het dan ook in iets mindere mate dan zineb. De werking van ziram was slechts zeer gering.

In 1956 werd geconstateerd dat appels, vooral aan laag hangende takken, soms op vrij grote schaal door *Phytophthora* waren aangetast. Het verschijnsel, dat de aan de boom hangende vruchten aangetast worden door deze schimmel was wel bekend voor peren maar nog niet voor appels.

In alle gevallen dat de parasiet geïsoleerd werd, bleek dit *P. syringae* te zijn.

Verder kon Ir. ROOSJE vaststellen, dat isolaties uit peren infectieus zijn voor appels en omgekeerd.

Tenslotte werden enige proeven genomen om vast te stellen of de besmetting van vruchten en stammen inderdaad uit de grond kan komen, zoals verondersteld wordt. De volgende resultaten geven een bevestiging van dit vermoeden:

1. Indien vruchten werden gelegd op grond van een met stambasisrot besmette boomgaard en op grond van een boomgaard waarin geen stambasisrot voorkomt, werden de vruchten die op de grond uit de besmette boomgaard lagen, aangetast door *Phytophthora syringae*, terwijl de andere gezond bleven.
2. Isolaties uit grond van boomgaarden waarin stambasisrot optrad, leverde een enkele maal *P. syringae* of *P. cactorum* op. Isolaties uit grond van boomgaarden waarin geen stambasisrot optrad of van een wegberm leverden in geen enkel geval *Phytophthora* op.

Framboos

Stengelziekten (project 1-6-4, Ir. R. E. LABRUYÈRE)

Het verwijderen van de z.g. „meischeuten" als cultuurmaatregel ter bestrijding van stengelziekte werd op enkele proefvelden in praktijk gebracht. Het bleek dat deze maatregel niet alleen een gunstige invloed heeft als middel ter bestrijding van de frambozeschorsgalmug nl. door het wegnemen van een plaats voor eiafzetting, maar dat ook het optreden van oppervlakkige schimmelaantasting wordt verminderd doordat een meer open gewas wordt verkregen.

Wat betreft de schade door de oppervlakkige aantasting door *Didymella applanata* (NIESSL.) SACC. en *Botrytis cinerea* PERS. EX FR. werden wederom enige waarnemingen gedaan. Terwijl bij gezonde stengels 86% van de knoppen normaal uitliepen, ontwikkelde zich slechts uit 49% der door *Botrytis* aangetaste knoppen een normale scheut en bij knoppen met *D. applanata* was dit percentage slechts 45. Overeenkomstige waarnemingen in 1955 leverden de getallen 80%, 65% en 57% voor respectievelijk gezonde knoppen en knoppen met *Botrytis* en met *D. applanata*. In één geval had het wegnemen der „mei-scheuten" tengevolge dat de stand van het gewas te ijl werd, doordat de scheuten die in juni tot ontwikkeling kwamen te klein bleven. Dit moest echter aan een ongunstige bodemgesteldheid, met name aan onvoldoende ontwatering van het betrokken proefveld worden toegeschreven.

De ascosporenvlucht van *Didymella applanata* werd ook in 1956 nagegaan aan de hand van sporenvangsten op vangglaasjes. Ascosporenuitstotingen traden vooral op in mei; evenals in 1955 was er een duidelijke correlatie met de regenval. In juni werden de waarnemingen gestaakt omdat de meeste peritheciën toen reeds leeg waren.

In oktober 1956 werden de asci van *Elsinoe veneta* gevonden in doorsneden van geïnfecteerd materiaal. Deze asci bevatten toen reeds rijpe sporen. Dit is de eerste maal dat de perfecte vorm van deze schimmel in Nederland op framboos is gevonden.

Van de ruim zevenhonderd schimmelisolaties die in 1957 uit zieke frambozestengels gemaakt werden, konden er 650 op naam gebracht worden.

Leptosphaeria coniothyrium (FUCK.) SACC. werd 163 maal aangetroffen. *Fusarium avenaceum* (FR.) SACC. kwam 95 maal voor, *Fusarium culmorum* (SM.) SACC. die in de literatuur vaak vermeld wordt in verband met stengelziekten van de framboos werd slechts 24 maal gevonden. Diverse andere vertegenwoordigers van het geslacht *Fusarium* werden tezamen 85 maal aangetroffen. Van de andere schimmels die veel voorkwamen, dienen nog vermeld te worden *Gloeosporium spp.* en *Phomopsis corticis* die resp. 40 en 24 maal gevonden werden.

Infectieproeven op potplanten in het warenhuis, waarbij een aantal schimmels respectievelijk alléén en samen met galmuglarven in verwonde stengels werden gebracht, toonden aan, dat het effect van de schimmel steeds door de aanwezigheid van de galmuglarven vergroot werd. Verschillende saprophyten die alléén de stengels niét aantastten, deden zulks in min of meer ernstige mate als er ter plaatse tevens een galmuglarven-aantasting was. Bij de op zich zelf reeds parasitaire schimmels werd de aantasting bij aanwezigheid van de galmuglarven steeds veel ernstiger.

De geïnfecteerde planten worden aangehouden om in het voorjaar te kunnen vaststellen welke schimmels de scheuten hebben doen afsterven. De invloed van de chemische bestrijding, die in 1955 was uitgevoerd met de middelen koperoxychloride, captan en maneb, zou in 1956 worden nagegaan door de taksterfte te beoordelen en de opbrengst te bepalen. Uit de cijfers van de taksterfte kwamen echter geen verschillen aan het licht en er werden geen opbrengstbepalingen gedaan omdat de velden te lijden hadden van dwergziekte en aaltjesaantasting.

Steenvruchten

Bacteriekanker (*Pseudomonas mors prunorum* WORM.) (project 1-4-3, Dr. J. GROSJEAN).

In het verslagjaar werden de volgende behandelingen beproefd ter bestrijding van de bacteriekanker:

1. bespuiting met oxychinolinesulfaat (superol) en met agrimycine.
2. insmeren van de vertakking met pasta, waarin diverse therapeutica waren opgenomen, te weten:
   streptomycine, chlooramphenicol, Agrimycine, oxychinolinesulfaat en enige sulfaverbindingen.
3. bespuiting en bemesting met ammoniummolybdaat, teneinde de stikstofhuishouding te beïnvloeden en langs die weg de vatbaarheid van de boom te doen verminderen.

Ad 1. De bespuiting met oxychinolinesulfaat is o.a. toegepast in een boomgaard te Malden waarbij 143 behandelde bomen werden vergeleken met 127 onbehandelde bomen. De toestand van iedere boom werd in 1955 en in 1956 in een cijfer uitgedrukt: door deze cijfers met elkaar te vergelijken kon worden vastgesteld dat de toestand der behandelde bomen duidelijk was verbeterd, terwijl die van de onbehandelde bomen nagenoeg gelijk was gebleven.

De behandeling bestond uit 6 bespuitingen waarvan drie met een motorspuit waarbij 9 l vloeistof per boom werden verspoten bij een concentratie van $1^0/_{00}$ en drie met een nevelspuit waarbij per boom 0.7 l werd verneveld bij een concentratie van $3^0/_{00}$.

Twaalf bomen werden ieder 5 maal bespoten met ongeveer $3\frac{1}{2}$ l Agrimycine oplossing, bevattende 100 mgr. streptomycine/l. Ook hier kon sinds 1955 een duidelijke verbetering van de behandelde bomen geconstateerd worden terwijl de toestand van de onbehandelde bomen stationnair bleef.

Ad 2. De toepassing van antibiotica en therapeutica opgenomen in pasta's, die in de herfst van 1955 werd begonnen, leidde dit jaar nog niet tot een verbetering van de toestand der behandelde bomen.

Ad 3. Bemesting met 20 gr. ammoniummolybdaat per boom, gecombineerd met 3 bespuitingen waarbij telkens 0,3 gr. ammoniummolybdaat in 1 l vloeistof per boom werd gebruikt, leidde in twee proeven waarbij respect. 9 en 81 bomen behandeld werden tot een duidelijke verbetering van de toestand der bomen.

Loodglansziekte van vruchtbomen (*Stereum purpureum* PERS.) (project 1-4-2, Dr. J. GROSJEAN).

In verband met de hypothese, dat de vatbaarheid voor de loodglansziekte samenhangt met de ijzerhuishouding van de plant, is te Eethen (N.B.) een proef opgezet waarbij de pH van de grond door toediening van zwavel wordt verlaagd.

In oktober was op het behandelde gedeelte een pH (water) van 6.0 bereikt in de bovenste 25 cm. Uit den aard der zaak was toen nog geen invloed op de loodglansziekte merkbaar, maar wel schenen de bladeren van de bomen op het behandelde gedeelte donkerder groen te zijn.

In het verleden werden goede resultaten tegen de loodglans verkregen door oxychinolinesulfaat in boorgaten toe te dienen. Deze behandeling werd niet van praktische waarde geacht, omdat de aldus gemaakte wonden te groot werden en niet vergroeiden. Thans wordt beproefd het oxychinolinesulfaat door een pastabehandeling

in de boom te doen opnemen. Een goede pasta is voor dit doel echter nog niet gevonden.

De kruisbestuivingen ten behoeve van het selectiewerk op resistentie tegen de loodglansziekte werden voortgezet; als ouderplanten werden „Doyenné" en „Enkele Boerewitte" gebruikt. Daar veel bloemknoppen bevroren waren, konden slechts ruim 300 bloemen worden bestoven. Hieruit werden 33 zaden verkregen. Aan zaad van Doyenné (illegitiem) werd de kieming bestudeerd, teneinde te weten te komen op welk tijdstip men het zaad het beste te kiemen kan leggen voor het opkweken der zaailingen. Na bewaring in een koelkast bij 2°C bleken de zaden in april goed te kiemen als ze in een mengsel van aarde en zand werden uitgelegd.

Uit de kruisingen in vroeger jaren verkregen, werden er 21 uitgezocht die bij kunstmatige infectie met *S. purpureum* een zekere mate van resistentie leken te bezitten.

Deze zijn naar het terrein van het Instituut voor Veredeling van Tuinbouwgewassen te Elst overgebracht.

GROENTEGEWASSEN

Andijvie

Voetrot (project 1-1-4, Mej. Ir. M. BAKKER).

De in het vorige jaarverslag genoemde schimmel, die uit voetrotzieke planten werd geïsoleerd en waarmede op voetrot gelijkende ziekteverschijnselen kunnen worden opgewekt, kon nog steeds niet worden gedetermineerd omdat geen sporen worden gevormd.

Inmiddels is het gelukt om sterkere en meer op voetrot gelijkende verschijnselen te verkrijgen, door jonge andijvieplanten te inoculeren met *Verticillium dahliae* KLEB. geïsoleerd uit witlof. Deze schimmel kon uit de zieke planten terug geïsoleerd worden. Uit voetrot-zieke planten uit de praktijk kon echter nog geen *V. dahliae* worden gekweekt. Evenmin werd *V. dahliae* gevonden in plantjes die ziek gemaakt waren, door ze uit te planten in gestoomde grond die besmet was door er voetrot-zieke plantjes uit de praktijk door te mengen.

Het vuur bij andijvie (*Marssonina panattoniana* (BERL.) MAGN.) (project 1-11-1, Ir. H. A. VAN HOOF).

In 1956 werden nog enige proeven gedaan om het effect van maneb en zineb te vergelijken, verder om het effect van nevelen met dat van spuiten te vergelijken en tenslotte om de maximaal toelaatbare tijdsduur tussen twee bespuitingen vast te stellen. Hierbij bleek, dat nevelen met maneb en spuiten met zineb een even goed resultaat gaf als het spuiten met maneb.

Wat betreft de frequentie van de bespuiting bleek, dat de beste bestrijding wordt verkregen bij spuiten om de zeven dagen. Bij een behandeling om de 10 dagen is het resultaat reeds iets minder en als de tijd tussen de bespuitingen 14 dagen of langer wordt, is het effect veel minder.

Augurk

Ziekten van de augurk (project 1-13-1, Ir. T. W. LEFERING).

1. *Meeldauw* (*Erysiphe cichoracearum* D.C.)

Het middel Karathane werd dit jaar door de practijk op ruime schaal toegepast. Men spoot met 0,075% van het in de handel verkrijgbare spuitpoeder. In kassen wer-

Fig. 3. Links blad van augurk aangetast door bacterievlekziekte (*Pseudomonas lachrymans* (SM. et BRYAN, CARSNER). Rechts idem, aangetast door de brandvlekkenziekte *Glomerella lagenarium* (PASS.) STEVENS.

den twee proeven genomen om het effect van spuiten en stuiven te vergelijken. Stuiven heeft het voordeel minder arbeid te vergen en bovendien is er geen gevaar voor schade door verbranding van het gewas, zoals bij spuiten met zonnig weer wel eens werd waargenomen. Deze schade door verbranding kan men echter ontgaan door 's avonds te spuiten. Uit het oogpunt van meeldauwbestrijding waren beide bestrijdingsmethoden gelijkwaardig.

2. *Brandvlekkenziekte* (*Glomerella lagenarium* (PASS.) STEVENS).

Ter onderscheiding van brandvlekkenziekte en bacterievlekziekte (Pseudomonas lachrymans) diene fig. 3.

Laboratoriumonderzoek

Door proeven kon worden vastgesteld dat in de kas zineb en maneb een goede bestrijding van de brandvlekkenziekte kunnen geven. Maneb heeft bovendien een gunstige invloed op de stand van het gewas. In het najaar, toen de brandvlekkenziekte in de kassen van betekenis werd, gaf bestrijding met zineb op practijkschaal toegepast een goed resultaat. Waar niet met zineb werd gespoten trad aanzienlijke schade op.

Veldwaarnemingen

Door het zeer ongunstige seizoen was het gewas abnormaal en stierf het zeer vroeg af; hierdoor konden geen conclusies getrokken worden uit gevallen waar met zineb gespoten werd en voor het afsterven geen brandvlekkenziekte optrad. In één geval waar de ziekte reeds vroegtijdig optrad had bespuiting met zineb geen succes.

Resistentieonderzoek

Het Amerikaanse ras „Barnes" bezit een redelijke veldresistentie tegen de brandvlekkenziekte. Inoculatie van een volgroeid gewas onder plat glas had slechts in geringe mate het optreden van symptomen tengevolge en uitval kwam niet voor. Daar de vruchten van dit ras niet geschikt zijn voor de Nederlandse markt, wordt getracht de resistentie in te kruisen in de rassen „BNP" en „Guntruud".

Dit jaar werden 4000 F3-planten gewonnen van kruisingen van „BNP" en „Guntruud" met „Barnes".

Ook wordt onderzocht in hoeverre het ras „Barnes" homogeen is wat betreft zijn resistentie tegen *Glomerella lagenarium*.

Tomaat

Verticillium verwelkingsziekte (project 1-1-2, Mej. Ir. M. BAKKER).

Van het Instituut voor Veredeling van Tuinbouwgewassen ontvingen wij zaad van een nieuwe tomatenselectie ter beproeving op resistentie tegen de *Verticillium* verwelkingsziekte. Deze selectie nr. 53-11-1 OP was afkomstig van J. MIDDLETON, Californië en is een lijn uit de reeds eerder door ons onderzochte selectie P.I. 128639.

Beide nummers zijn even resistent, zij zijn echter iets vatbaarder dan de eveneens door ons onderzochte selecties V.R.4 (Loran Blood) en V.R.11 (V.R. Moscow) van Dr. CANNON.

De proeven, om na te gaan of men het resistentieonderzoek ook kan uitvoeren met stekken, werden voortgezet. Het blijkt, dat de met stekken verkregen resultaten parallel lopen met de resultaten verkregen met zaailingen. De verschillen in resistentie komen echter bij stekken minder duidelijk tot uiting, omdat de resultaten minder uniform zijn dan met zaailingen terwijl bij de stekken soms voetrot optreedt. Ook duren de proeven met stekken langer dan die met jonge planten.

Het vroeger reeds gevonden feit dat de herkomst van een isolatie van *Verticillium dahliae* KLEB. van grote invloed is op de pathogeniteit voor diverse gewassen werd wederom bevestigd. Isolaties uit witlof en uit balsemien waren weinig pathogeen voor tomaat en isolaties uit tomaat waren minder pathogeen voor andijvie dan isolaties uit witlof. Er is dus een duidelijke specificiteit in de virulentie en van „aanpassing" door herhaalde passages door een bepaalde waardplant is tot nu toe nog niets gebleken.

De soort *Verticillium albo-atrum* REINKE ET BERTH., die hier tot nu toe slechts eenmaal geïsoleerd werd en wel uit tomaat, werd dit jaar gekweekt uit verwelkende planten van de Amerikaanse aardappelvariëteiten „Kennebec" en „Cherokee" afkomstig uit Groningen en uit de Wieringermeerpolder. Vermoedelijk werd besmet pootgoed geïmporteerd.

Witlof

Rotting van witlof (project 1-1-1, Mej. Ir. M. BAKKER).

1. Rot veroorzaakt door *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) MASSEE. In de praktijk werden 6 proeven uitgevoerd ter bestrijding van het *Sclerotinia* rot in de kuil. Hierbij werden tri-, tetra- en pentachloornitrobenzeen bevattende middelen na het opzetten over de wortels gestrooid. De op deze wijze verkregen resultaten waren onvoldoende en niet constant. Vermoedelijk is de schimmel ten tijde van het opzetten reeds te diep in de wortels gedrongen om nog door de bestrijdingsmiddelen bereikt te kunnen worden. In het afgelopen najaar is een proef genomen waarbij de fungiciden kort na het rooien der wortels er doorheen werden gemengd.

In samenwerking met Dr. MULDER werd nagegaan of de stikstofbemesting van het gewas invloed had op de mate waarin het rot in de opgeslagen wortels optrad. Per are werd resp. 2, 4, 6 en 8 kg kalkammonsalpeter gegeven. De wortels werden gedeeltelijk in Venlo en gedeeltelijk in Wageningen opgezet. Deze laatste partij werd kunstmatig besmet.

In Venlo trad weinig rot op, alleen de wortels afkomstig van het object 8 kg kas/are vertoonden duidelijk meer rot. In Wageningen, waar dus kunstmatig besmet was, trad zeer veel rot op en hier was geen verschil tussen de wortels afkomstig van de verschillende stikstoftrappen.

2. *Rotting veroorzaakt door Ascochyta spec.*

Dezelfde *Ascochyta spec.*, die reeds enige malen uit rottend witlof werd geïsoleerd, werd nu ook gevonden in een partij afkomstig uit Heer Hugowaard.

Zaadpeen

Voorjaarsziekte (project 1-1-5, Ir. H. A. VAN HOOF en Mej. Ir. M. BAKKER).

In de herfst van 1955 werden 109 jonge zaailingen bezet met luizen die gezogen hadden op voorjaarszieke planten. Van deze 109 planten schoten er slechts 16 op de normale wijze door. Van 25 controleplanten groeide er slechts één niet normaal door. Het was dus duidelijk, dat er een samenhang moest bestaan tussen de bezetting met luizen en het niet doorgroeien der planten en het werd waarschijnlijk geacht dat hier een virusziekte in het spel moest zijn. Deze virusziekte is vermoedelijk dezelfde die werd onderzocht door STUBBS (Australië), het „carrot motley dwarf virus". Deze ziekte, die eveneens door luizen wordt overgebracht, heeft – indien de besmetting in het najaar plaats vindt – tengevolge, dat de planten in het volgend jaar niet doorschieten, terwijl, indien de infectie in het voorjaar geschiedt, dezelfde verschijnselen optreden die hier te lande voorjaarsziekte worden genoemd, nl. afsterven van hartknop en van bladeren. Hoogstwaarschijnlijk is hiermede de oorzaak van de voorjaarsziekte gevonden.

Volledigheidshalve dient nog vermeld te worden dat door bespuiting met een suspensie van een door Ir. KOEK uit knobbeltjes op de wortels geïsoleerde bacterie eveneens afsterving van knoppen en van bladeren optrad. Bij herhaling van de proef later in het seizoen deden deze verschijnselen zich echter niet meer voor.

BLOEMISTERIJGEWASSEN

Afrikaan

Bacterievlekken en bleektoppigheid (project 1-1-6, Mej. Ir. M. BAKKER).

De bacterievlekken en de bleektoppigheid zijn symptomen van dezelfde bacterieziekte. De ziekteverwekker gaat met zaad over. In zaadontsmettingsproeven werden de volgende middelen geprobeerd:

1. Agrimycine (oplossing met 100 ppm streptomycine) gedurende ½ uur.
2. Orthooxychinolinesulfaat (superol) ½% gedurende ½ uur.
3. Germisan-nat (organisch kwikpreparaat).

Deze middelen bleken alle in staat de bacterie te doden, maar de invloed op de stand van het gewas was zeer verschillend. De Agrimycine behandeling had behalve het ontsmettend effect ook nog een gunstige invloed op de stand van het gewas. De Germisan behandeling had een geringere en vertraagde opkomst ten gevolge. De superol ontsmetting gaf geen nevenwerking te zien.

Een aanvankelijk gezond gewas kan geïnfecteerd worden, indien er een infectiebron in de buurt is. Het is in de afgelopen zomer niet gelukt deze infecties door bespuiting te voorkomen. De hiervoor gebruikte middelen waren superol $\frac{1}{2}$% en Agrimycine (100 ppm streptomycine), de frequentie van de bespuiting was eens per 2 weken.

De vele regen maakte het onmogelijk de bespuiting precies op tijd uit te voeren. In de gebruikte concentraties gaven de genoemde middelen geen beschadiging op het gewas.

De bacterie kon tot nu toe nog niet geïsoleerd worden uit plantendelen die geen vlekken vertonen. Blijkbaar verplaatst zij zich weinig of niet door de plant. De gele verkleuring in de toppen moet dus het gevolg zijn van een door de bacterie afgescheiden toxine. Naast de isolaties die zowel bladvlekken als gele toppen veroorzaken, komt ook een stam voor die wel bladvlekken maar geen gele toppen veroorzaakt.

Deze is vermoedelijk identiek met de *Pseudomonas tagetis* van HELLMERS.

Amerikaanse anjer

Vaatziekten (project 1-10-1 en 1-1-3, Drs. G. SCHOLTEN en Mej. Ir. M. BAKKER).

Uit zieke anjers werd in 1956 vele malen *Erwinia* spec. geïsoleerd en slechts één maal *Pseudomonas caryophylli* BURKH. De gevonden *Erwinia* bleek identiek te zijn met de in Denemarken voorkomende *Erwinia carotovora f.sp. dianthicola* HELLMERS. Het blijkt zeer goed mogelijk de ziekten, die door *Erwinia* en door *Pseudomonas* veroorzaakt worden, te onderscheiden aan de macroscopische kenmerken.

De *Pseudomonas*infectie uit zich door een overlangs splijten van de stengel. De scheuren zijn vooral aan de voet breed, zij komen tot in de bovenste internodiën voor.

Bij de met *Erwinia* geïnfecteerde planten ziet men een achterblijven in groei, zeer korte internodiën en een vaalgrijze verkleuring van het blad (zie fig. 4).

De *Erwinia*ziekte verspreidt zich sneller naar de omliggende planten dan de *Pseudomonas*aantasting. Het maakt de indruk dat *Pseudomonas* op zich zelf de plant niet snel doodt; indien met *Pseudomonas* besmette planten snel afsterven blijkt nl. ook steeds voetrot door *Fusarium culmorum* (SM.) SACC. te zijn opgetreden. Deze schimmel is dan door de bovengenoemde overlangse scheuren de plant binnengedrongen. Op grond van het bovenstaande moet aan de door HELLMERS voorgestelde naam „*Bacterial stunt*" voor de *Erwinia*ziekte de voorkeur worden gegeven boven de naam „*Slow wilt*" voorgesteld door LELLIOTT. Voor de *Pseudomonas*infectie is de naam „*Bacterial stem crack*" van HELLMERS eveneens zeer toepasselijk te achten.

In de anjercultuur hier te lande speelt de *Erwinia*ziekte een veel belangrijker rol dan de *Pseudomonas*ziekte. Dit bleek eveneens het geval te zijn in Denemarken en Zweden, welke landen door Mej. Ir. BAKKER en door Drs. SCHOLTEN bezocht werden om het probleem van de vaatziekten en vooral van de toetsing van stekken voor moerplanten te bestuderen.

Bij deze toetsing worden drie schijfjes van iedere stek in een vloeibare voedingsbodem gebracht. Indien deze helder blijft en er dus geen bacteriën uit groeien, wordt de stek geacht gezond te zijn en wordt zij gebruikt voor de teelt van moerplanten. Deze werkwijze is in Denemarken gemakkelijk uitvoerbaar, omdat daar de teelt van anjerstek in handen is van enkele zeer grote bedrijven waar een uitstekende bedrijfshygiëne heerst.

Een dergelijke laboratorium-toetsmethode zal in Nederland eveneens worden ingevoerd. Om van deze zeer bewerkelijke en kostbare werkwijze volledig profijt te kunnen trekken, zal men daarna een strenge bedrijfshygiëne moeten doorvoeren en speciale maatregelen moeten nemen om de verspreiding van de bacterie, zo deze onverhoopt

Fig. 4. Bacterieziekten van de anjer. Links *Erwinia*zieke plant met de typisch gedrongen groei. Rechts *Pseudomonas*zieke plant met de typische overlangse spleten in de internodien.

toch nog mocht optreden, te voorkomen. Als aanvulling op de stek- en bedrijfskeuring zoals die door de N.A.K.-S afd. anjers wordt uitgevoerd zou men verder het ontsmetten van het mes na het snijden van iedere stek kunnen invoeren. Als het meest geschikte ontsmettingsmiddel is door Ir. KOEK een 15-procentige lysol-emulsie aangewezen. Verder verdient het aanbeveling de gesneden stekken niet op water te zetten voor het steken. Deze maatregel, die gewoonlijk genomen wordt om het slap worden van het stek in de tijd tussen snijden en steken te voorkomen, is geheel overbodig

indien men zorgt dat deze tijd niet onnodig lang is. Uit proeven van Drs. SCHOLTEN is bovendien gebleken, dat slap geworden stekken zich na het steken uitstekend kunnen herstellen en niet in beworteling behoeven onder te doen voor stekken die op water hebben gestaan.

Er zijn thans proeven gaande om te onderzoeken, welke omstandigheden de verspreiding van de ziekte in de kas bevorderen. De factoren die hierbij onderzocht worden zijn: de wijze van water geven (onderbevloeing of gieten met de slang); het al of niet verwijderen der zieke planten; het ontsmetten van de grond op de standplaatsen van zieke planten (met een organisch kwikapparaat) en ten slotte het snijden met een ontsmet mes. Bestrijding van de ziekte door middel van het doen opzuigen van een antibioticum (0,05 tot 1 % Agrimycine) door de stekken, leidde niet tot een practisch resultaat, aangezien de concentraties die de ziekte bleken te bestrijden de beworteling der stekken zeer ongunstig beïnvloeden.

Naar aanleiding van een buitenlands onderzoek (STEWART en SCHINDLER 1956), volgens hetwelk aaltjes een rol zouden spelen bij het tot stand komen van de infectie van anjers met *Ps. caryophylli* werd in samenwerking met Dr. SEINHORST een proef opgezet, waarin het optreden van bacterieziekte wordt nagegaan: 1. in bacteriezieke anjergrond uit Aalsmeer; 2 in dezelfde grond gestoomd en daarna geïnfecteerd met aaltjes *Meloidogyne incognita var. acrita*); 3. in dezelfde grond gestoomd en daarna geïnfecteerd met *Erwinia carotovora*; 4. in dezelfde grond gestoomd en daarna geïnfecteerd met aaltjes èn met bacteriën. In de ruim 5 maanden dat deze proef thans loopt, zijn alleen in vak 4 duidelijk zieke planten opgetreden en wel zes van de twaalf planten. De eerste ziektesymptomen traden reeds na 2 maanden op.

Door Mej. BAKKER werd in het laboratorium een onderzoek ingesteld naar de werking van diverse antibiotica en fungiciden op de bacteriën en schimmels, die de vaatziekten veroorzaken. Tegen *Erwinia* hadden streptomycine en Agrimycine (= = streptomycine + terramycine) het beste effect. Terramycine had ook een goede bactericide werking, doch leek in de lage concentraties de groei van de bacterie te bevorderen.

Tegen *Phialophora* was het nieuwe antibioticum van de Koninklijke Gist- en Spiritusfabriek „*Pimaricine*" zeer werkzaam. In schalen gaf het in een concentratie van 10 ppm een volledige groeiremming. In een oplossing van 400 ppm doodde het in 24 uur alle sporen van *Phialophora*.

Griseofulvine veroorzaakte misvormingen van het mycelium, zoals in de literatuur vermeld, doch de daartoe benodigde concentraties lagen aanzienlijk hoger dan voor andere schimmels wordt opgegeven (AYTOUN, 1956).

Bij een concentratie van het antibioticum van 25 ppm in de agar werd het mycelium gegolfd. Bij een concentratie van 50 ppm werd dit verschijnsel sterker en bij 100 ppm traden verdikkingen op. De chemicaliën oxychinolinesulfaat (superol), phenylmercurinitraat en phenylmercuriacetaat waren werkzaam tegen *Erwinia* en tegen *Phialophora* beide. De twee eerstgenoemde werden goed getransporteerd door de stengel („VAN RAALTE-toets"), het laatstgenoemde echter niet.

In verband met het belang van aaltjes bij het optreden van de verwelkingsziekte werd nagegaan of het nematicide „Vapam" ook fungicide en bactericide werking heeft. Hierbij bleek dat *Phialophora*sporen in 8 uur gedood werden door de damp van Vapam. *Erwinia*bacteriën werden binnen 24 uur gedood.

Het griseofulvine is door Drs. SCHOLTEN als bestrijdingsmiddel in de kas beproefd. Het gewas werd zowel vóór als na besmetting bespoten met 50 procentig spuitpoeder in een concentratie van 0,2 %. Het middel bleek curatief noch preventief te werken.

Begonia Hybr. (Winterbloeiende Begonia)

Meeldauw (*Oidium begoniae*) PUTT (project 1-10-2, Drs. G. SCHOLTEN).

Captan (Orthocide 83) heeft goede resultaten gegeven tegen meeldauw op Begonia's. Zelfs bij zwaar besmette planten was een enkele bespuiting voldoende om de ziekte tot staan te brengen. Weliswaar bleven de meeldauwvlekken de eerste tijd zichtbaar, maar ze breidden zich niet uit, en er kwamen geen nieuwe infecties tot stand. Zelfs na $1\frac{1}{2}$ maand waren de planten nog bijna vrij van de ziekte. Ook werden de bloemen niet beschadigd. Het grote bezwaar voor een toepassing op leverbare planten vormt echter de hoeveelheid residu, welke zelfs bij dit hooggeconcentreerde preparaat zeer hinderlijk bleek te zijn.

Bij roken met Karathane-rookkaarsen deed zich dit bezwaar niet voor, terwijl een goede bestrijding van de meeldauw kon worden bereikt. Echter trad hier 1 à 2 dagen na de behandeling een zeer ernstige bloemverbranding op, en was de nawerking minder lang.

Cyclamen persicum giganteum

Wortelrot (*Cylindrocarpon radicicola* WOLLENW. en *Thielaviopsis basicola* (BERK. EX BR.) FERRARIS), (project 1-10-4, Drs. G. SCHOLTEN).

Infectieproeven met *Cylindrocarpon radicicola* en *Thielaviopsis basicola* hebben duidelijk deze beide schimmels als oorzaak van wortelrot bij Cyclamen aangetoond (zie fig. 5).

Terwijl als gevolg van *Thielaviopsis* vooral de fijnere wortelvertakkingen worden aangetast, rotten ten gevolge van *Cylindrocarpon* vooral de hoofdwortels af, meestal dicht bij de knol. Wanneer alle grote wortels zijn aangetast, heeft dit het omvallen van de planten tot gevolg.

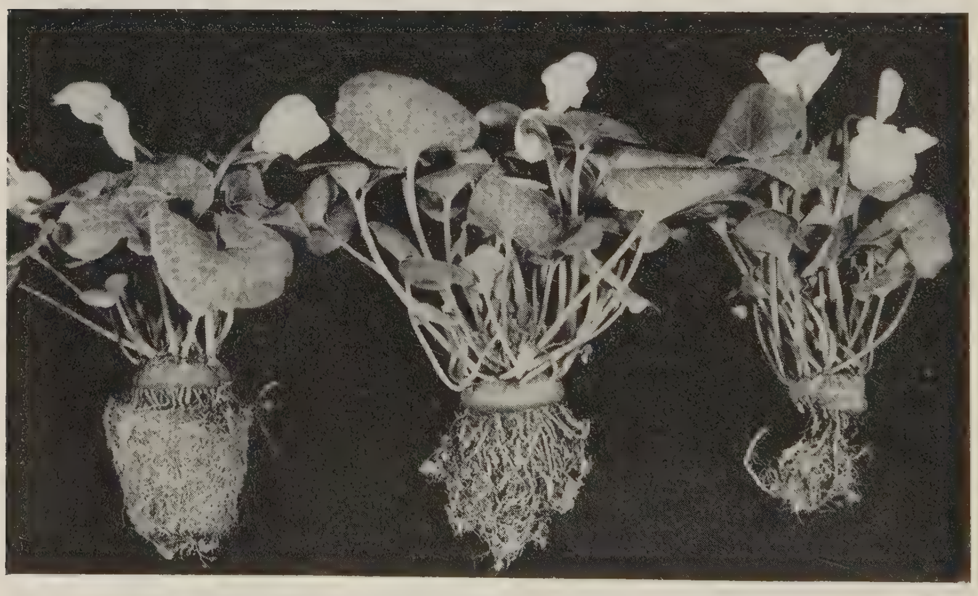


Fig. 5. Cyclamen. Links: plant met gezond wortelstelsel. Midden: plant met wortelstelsel aangetast door *Thielaviopsis basicola* (BERK. ex BR.) FERRARIS. Rechts: plant met wortelstelsel aangetast door *Cylindrocarpon radicicola* WOLLENW.

Beide soorten wortelrot bleken veel ernstiger op te treden wanneer de gloeirest van de potgrond werd verhoogd; speciaal *Cylindrocarpon* reageerde duidelijk op deze omstandigheid.

In de praktijk werd op een aantal bedrijven dit jaar veel schade van *Cylindrocarpon* ondervonden.

Euphorbia fulgens

Voetrot (*Fusarium solani* (MART.) APPEL ET WOLLENW.) (project 1-10-6, Drs. G. SCHOLTEN).

Tegen voetrot door *Fusarium solani* werd een grondontsmettingsproef uitgevoerd met Vapam (50, 75 en 100 cc per m^2). Bovendien kwam in de besmette grond een wortelknobbelaaltje voor, tengevolge waarvan in 1955 eveneens veel Euphorbiaplanten waren verwelkt. Om de nematicide werking van Vapam te kunnen beoordelen, werd naast de controlevakken en de vakken met gestoomde grond ook DD (1 kg/RR) in de proef betrokken.

De groei op alle met Vapam begoten vakken was zeer goed t.o.v. de controle, hoewel iets minder dan op de gestoomde grond. DD evenals Vapam 3 weken voor het planten toegepast, gaf ernstige stagnatie in de groei.

Hoewel de proef nog niet is afgesloten is thans in de meeste met Vapam behandelde vakken belangrijke uitval opgetreden, zowel tengevolge van aaltjes als van *Fusarium*; het aantal aangetaste planten in de behandelde vakken ligt in dezelfde orde van grootte als in de controlevakken. In de gestoomde grond komt geen uitval voor; in de vakken met DD zijn alleen enkele planten door *Fusarium* aangetast.

Als grondontsmettingsmiddel in de Euphorbiacultuur lijkt Vapam dus niet veel perspectief te bieden. De groeibevordering, die er door werd verkregen, maakt het middel echter interessant genoeg om het ook in andere proeven te betrekken.

KRUIDEN

Digitalis lanata

Colletotrichum fuscum LAUBERT (project 1-11-3, Ir. H. A. VAN HOOF).

Deze ziekte kwam evenals in 1955 slechts weinig voor. In de proeven van het I.P.O. zelfs in het geheel niet. Dit is het derde jaar dat in onze proeven geen *Colletotrichum* optreedt.

Waarschijnlijk moet dit wegblijven van de ziekte worden toegeschreven aan de door ons geadviseerde warmwater-behandeling die thans algemeen toegepast wordt. Het is niet waarschijnlijk dat, indien deze warmwater-behandeling consequent toegepast wordt, nog een ernstige aantasting zal optreden.

Pepermunt

Roest (*Puccinia menthae* PERS.) (project 1-11-2, Ir. H. A. VAN HOOF).

Dit jaar werden de rhizomen van pepermunt met verschillende bestrijdingsmiddelen behandeld en vergeleken met onbehandelde en met door warmwater-behandeling ontsmette rhizomen. Hierbij werd gelet op het optreden van „Bull shoots", dat zijn scheuten die misvormd zijn door het aecidium-stadium van de schimmel, en verder ook op de stand van het gewas.

In deze proef bleek, dat geen van de 12 beproefde middelen een volledige bestrijding van de schimmel gaf. De warmwater-behandeling echter, bestaande uit onderdompe-

ling gedurende 10 minuten in water van 42.5 °C was, evenals het vorige jaar, absoluut afdoende. Deze behandeling verdient dan ook ten zeerste aanbeveling indien nieuwe percelen met pepermunt moeten worden beplant.

LANDBOUWGEWASSEN

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Aardappel

Rot in opgeslagen aardappelen (project 1-7-1, Dr. J. C. Mooi).

1. *Fusariumrot* (*Fusarium caeruleum* (Lib.) Sacc.).

Wederom trad in aardappelen van het perceel, waarop in vorige jaren de minst houdbare aardappelen geteeld werden, het meeste rot op. Dit is dus alweer een bevestiging van het verband tussen houdbaarheid en herkomst.

Verder bleek dat in aardappelen, die door machinaal rooien beschadigd waren, meer rot voorkwam naarmate de beschadiging ernstiger was.

Ten aanzien van de invloed van wassen en ontsmetten op het optreden van droogrot tijdens de bewaring, kon worden bevestigd, dat in gewassen aardappelen meer rot voorkwam dan in ongewassen knollen, indien op het wassen geen ontsmetting volgt. Indien echter wel ontsmetting volgt, is de houdbaarheid der gewassen aardappelen beter.

Evenals in andere jaren werd de invloed van de ontsmetting op de opbrengst nagegaan. Hierbij bleek, dat bij najaarsontsmetting en bij voorgekiemd uitpoten weinig of geen opbrengstvermindering optrad. Bij niet voorgekiemd uitpoten trad bij sommige rassen en bij sommige middelen een aanzienlijke oogstderving op. Bij het ras „Eersteling" was deze het kleinst als in november ontsmet was. Bij het ras „Libertas" was de invloed van het tijdstip van ontsmetten niet duidelijk. Ontsmetten in maart was bij „Eersteling" ook bij voorgekiemd uitpoten minder gunstig dan ontsmetten in november of januari.

In deze proeven kon steeds geconstateerd worden dat het voorgekiemd uitpoten op zich zelf reeds een aanzienlijk grotere opbrengst ten gevolge had.

2. *Knolaantasting door Colletotrichum atramentarium* (Berk. et Br.) Taub.

Het bleek, dat dit rot minder optrad indien de aardappelen gedurende de eerste maanden na het rooien in zakken bewaard werden in plaats van in een z.g. zomerkuil. Het is zeer waarschijnlijk dat deze vermindering van de *Colletotrichum*aantasting te danken is aan de drogere bewaring.

In het afgelopen jaar werden bij de rassen „Barima", „Eigenheimer", „Libertas", „Noordeling" en „Sientje" zieke knollen aangetroffen waarvan het ziektebeeld zeer veel overeenkomst vertoonde met het beeld van aantasting door *C. atramentarium* zoals wij dit kennen bij Saskia (zie fig. 6).

Het is dus zeer waarschijnlijk, dat deze ziekte bij verscheidene rassen voorkomt. Uit de literatuur wordt de indruk verkregen dat deze aantasting ook in het buitenland voorkomt; in Duitsland bijvoorbeeld onder de naam „Schalennekrose". Volgens Braun is „Schalennekrose" in Duitsland op één na de belangrijkste ziekte van opgeslagen aardappelen.

3. *Zilverschurft* (*Spondylocladium atrovirens* Harz.)

In een bewaarproef werd de uitbreiding van de zilverschurft bij opslag in een be-

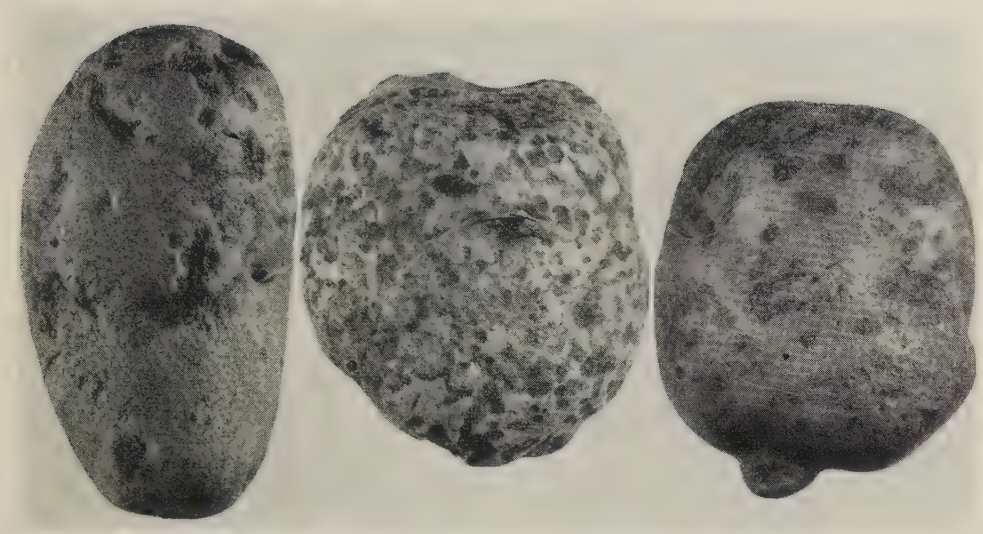


Fig. 6. Knolaantasting bij Sientje en Eigenheimer, gelijkend op de knolziekte bij Saskia door *Colletotrichum atramentarium* (BERK. et BR.) TAUB. Op de Sientje knol (links) en één Eigenheimer knol (midden) komen dieper ingezonken plekken voor. De andere Eigenheimer knol (rechts) is meer oppervlakkig aangetast. Voorjaar 1956.

waarplaats met buitenluchtkoeling vergeleken met die welke optrad in een kuil. Het uitgangsmateriaal was natuurlijk vergelijkbaar en van dezelfde herkomst.

In de bewaarplaats was aan het einde van de proef ongeveer 1,2 % van het oppervlak der knollen met zilverschurft bedekt, terwijl dit percentage voor aardappels uit de kuil 51,7 bedroeg. Dit verschil moet worden toegeschreven aan de hogere luchtvochtigheid in de kuil gedurende de gehele bewaarperiode.

In een andere bewaarplaats werd een geheel vergelijkbaar resultaat verkregen.

Het ziet er dus naar uit, dat opslag in een bewaarplaats met koeling door buitenlucht, met het oog op het optreden van zilverschurft, verreweg de voorkeur verdient boven bewaring in een kuil. De knollen moeten dan echter zo spoedig mogelijk na het rooien in de bewaarplaats worden opgeslagen en ook dan zal men slechts een optimaal resultaat bereiken, indien de knollen na het inbrengen spoedig opdrogen en de temperatuur zoveel mogelijk verlaagd wordt.

Bij bewaring in een kuil gaat de aantasting door zilverschurft vooral in de eerste maanden snel verder; opslag daarna in een bewaarplaats met luchtkoeling heeft dus veel minder effect. Bovendien kan men, indien de knollen reeds sterk met zilverschurft bezet zijn, dan zelfs een slechter resultaat krijgen dan bij bewaring in de kuil, door de uitdroging die juist in een geventileerde bewaarplaats kan optreden.

Deze proeven worden voortgezet.

Verder werd gevonden, dat ontsmetting van de poter met een pootaardappelontsmetter een verminderde aantasting van de nateelt tengevolge heeft.

Najaarsontsmetting in in dit opzicht duidelijk effectiever dan voorjaarsontsmetting.

Het ontsmetten der poters met een oplossing van 0,05 % $HgCl_2$ en 0,05 % $Hg(CN)_2$, zoals in de literatuur wordt aanbevolen, had geen vermindering van de aantasting van de nateelt tengevolge.

Grondontsmetting door middel van zineb en sublimaat naar rede van 20 respect. 16 kg/ha had geen vermindering van de aantasting door zilverschurft tengevolge.

Fig. 7 en 8. Invloed van de ontsmetting van aardappelknollen op de uitbreiding van zilverschurft. De op fig. 7 afgebeelde knollen zijn ontsmet in november 1955. De knollen zijn niet sterk door zilverschurft aangetast en voelen nog stevig aan. De kieming is goed. De op fig. 8 afgebeelde knollen zijn niet ontsmet. De knollen zijn sterk door zilverschurft aangetast en geschrompeld. Geen kieming. Ras: Libertas. Foto 16-7-'56.

Er was zelfs een duidelijke aanwijzing dat de grondontsmetting met sublimaat een toename van de zilverschurft tengevolge had. Pentachloornitrobenzeen, naar rede van 100 kg actieve stof per ha toegediend, had wel een gunstig effect.

Indien men op een zeker tijdstip in de herfst de aantasting van een vroeg gerooide en in een kuil bewaarde partij vergelijkt met de aantasting van een laat gerooide partij, vindt men steeds op de vroeg gerooide partij de meeste zilverschurft. Dit moet althans ten dele worden toegeschreven aan het feit, dat de omstandigheden voor de schimmel in de zomerkuil gunstiger zijn dan de omstandigheden waaronder de knollen verkeren die gewoon in de grond blijven zitten.

De uitbreiding van de zilverschurft tijdens de bewaring kan belangrijk worden tegengegaan, door de knollen zo spoedig mogelijk te ontsmetten met een pootaardappelontsmetter. Van een partij „Libertas" die in zakken in een schuur bewaard werd, werd een gedeelte in de herfst ontsmet en een gedeelte niet. De knollen van het niet ontsmette gedeelte waren in het voorjaar grauw geworden en sterk geschrompeld; de knollen die wel ontsmet waren, zagen er echter nog blank uit en waren stevig gebleven (zie fig. 7 en 8).

Uit de hierboven vermelde gegevens blijkt het grote belang van de zilverschurft als knolziekte en tevens de belangrijke rol die bewaring en ontsmetting in dit verband kunnen spelen.

Rhizoctonia ziekte (*Pellicularia filamentosa* (PAT.) ROGERS) (project 1-3-1, Ir. J. H. VAN EMDEN).

Onderzoek van ontsmette aardappelen uit de praktijk

Door tussenkomst van het Rijkslandbouwconsulentschap en de N.A.K. te Emmeloord werden 52 monsters ontvangen van aardappelen die in de praktijk ontsmet waren.

Uit het onderzoek, waarbij sclerotiën op wateragar werden uitgelegd, bleek, dat op 27 van de 52 monsters nog kiemkrachtige sclerotiën aanwezig waren.

Veldproeven

Omdat het optreden van de *Rhizoctonia* sterk wordt beïnvloed door diverse uitwendige omstandigheden, werd het nodig geacht de in 1955 genomen veldproeven te herhalen teneinde na te gaan of overeenkomstige resultaten zouden worden verkregen. Er werden daarom twee veldproeven aangelegd, – één op zavelgrond in de Anna Paulowna Polder en één op zandgrond in de Wageningse Eng –, waarin zowel blank pootgoed als met sclerotiën bezet pootgoed ontsmet en niet ontsmet werd uitgepoot op met grondontsmettingsmiddelen behandelde grond en op onbehandelde grond.

De knolontsmetting bestond uit een behandeling met het organisch kwikpreparaat AArdisan in een concentratie van 0,5% gedurende 1 minuut. Deze ontsmetting werd uitgevoerd in november 1955 waarna de aardappelen in een bewaarplaats met buitenluchtkoeling werden bewaard en voorgekiemd uitgepoot. Evenals in 1955 werd gewerkt met het ras „Bintje". De grondontsmetting bestond uit het toedienen van een pentachloornitrobenzeen-preparaat naar rede van 100 kg actief bestanddeel per ha en naar rede van 50 kg/ha, vlak voor het poten. In Noord Holland werd het gewas voor de E.-datum doodgespoten en ongeveer 14 dagen later gerooid. In Wageningen werd het gewas rijp gerooid.

De resultaten uit deze beide proeven waren als volgt:

1. Knolontsmetting had bij blank pootgoed geen nadelige invloed op de opbrengst, noch te Wageningen, noch in de Anna Paulowna Polder. Dit is in overeenstemming met hetgeen in 1955 gevonden werd.

2. Knolontsmetting had bij pootgoed met sclerotiën op geen van beide proefvelden een hogere opbrengst tengevolge. Dit viel dus anders uit dan in 1955 toen in twee proeven, beide in de A. P. Polder, een opbrengstvermeerdering van ongeveer 20% verkregen werd als gevolg van de ontsmetting.
3. Zowel te Wageningen als in de Anna Paulowna Polder werd van het blanke pootgoed ongeveer 5% meer opbrengst verkregen dan van pootgoed met sclerotiën. Dit verschil werd door de knolontsmetting niet beïnvloed.
4. De grondontsmetting had zowel te Wageningen als in de Anna Paulowna Polder een ongunstige invloed op de opbrengst.
   Bij blank pootgoed was de opbrengstvermindering ongeveer 10% voor Wageningen en ongeveer 12% voor Noord Holland. Bij besmet pootgoed was de opbrengstvermindering te Wageningen voor de hoogste dosering ongeveer 4,5% terwijl bij de laagste dosering een geringe (niet significante) opbrengstverhoging optrad.
   In de A. P. Polder gaf de hoogste dosering bij besmet pootgoed 12,5% oogstderving en de lagere dosering $7\frac{1}{2}$%.
5. De knolontsmetting had in de Anna Paulowna Polder bij het besmette pootgoed een duidelijke vermindering van de sclerotiënbezetting van de nateelt tengevolge. Bij het blanke pootgoed had knolontsmetting geen invloed.
   Te Wageningen trad zo weinig *Rhizoctonia* op, dat het geen zin had de monsters daarop te beoordelen.
6. In de Anna Paulowna Polder had de grondontsmetting zowel bij blank als bij besmet pootgoed een zeer duidelijk effect op de sclerotiënbezetting van de nateelt. Dit effect was bij de hogere dosering (100 kg PCNB/ha) duidelijk groter dan bij de lagere (50 kg/ha).

In grote trekken heeft het onderzoek van 1956 dus de resultaten van dat van 1955 bevestigd. Slechts de meeropbrengst tengevolge van knolontsmetting werd dit jaar niet verkregen. Het ligt voor de hand om te denken dat de omstandigheden in dit jaar het optreden van schade aan de jonge plant in geringere mate bevorderd hebben dan in het vorige jaar. Het voorjaar van 1956 was duidelijk droger dan dat van 1955. Het is wellicht nuttig dit feit even vast te leggen, ofschoon het niet de bedoeling is er thans reeds een conclusie aan te verbinden.

Schurft (*Streptomyces scabies* (THAXTER) WAKSMAN & HENRICI) (project 1-3-2, Ir. J. H. VAN EMDEN en Ir. R. E. LABRUYÈRE).

Potproeven

In potproeven waarin verschillende hoeveelheden water aan de planten werden toegediend, werd gevonden dat bij de planten die het meeste water kregen 3% van het oppervlak der knollen met schurft was bedekt. Bij de planten die het minste water kregen, was 11.5% van het oppervlak der knollen met schurft bedekt en in potten met een tussengelegen vochtgehalte was 6% van het oppervlak der knollen schurftig. Dit is dus een bevestiging van de mening dat schurft in drogere grond ernstiger optreedt dan in nattere grond.

Veldproeven

Evenals in 1955 werden proeven uitgevoerd inzake het ontsmetten van de grond. Als grondontsmettingsmiddelen werden gebruikt Pentachloornitrobenzeen (PCNB) naar rede van 100, 75, 50 en 25 kg actieve stof per ha en sublimaat naar rede van 16 en 8 kg/ha, evenals in 1955 vlak voor het poten toegediend.

De resultaten bevestigden die van 1955 volkomen.

Op een zware zavel in Friesland scheen sublimaat iets beter te werken dan PCNB maar beide waren zij zeer effectief. Het lijkt niet raadzaam minder dan 50 kg PCNB/ha te geven. Zie tabel 5.

TABEL 5. *Invloed van grondontsmetting op het optreden van schurft en op opbrengst*

	Friesland				Noord Oost Polder			
	Groen gerooid		Rijp gerooid		Groen gerooid		Rijp gerooid	
	Perc. opp. schurftig	Opbr. gr/pl	Perc. opp. schurftig	Opbr. gr/pl	Perc. opp. schurftig	Opbr. gr/pl	Perc. opp. schurftig	Opbr. gr/pl
PCNB 100 kg/ha . .	1.5	539	1.6	730	2.0	255	2.7	432
75	1.9	574	1.6	723	3.2	328	2.3	461
50	2.3	570	1.8	700	3.3	296	2.8	526
25	2,3	574	2.3	758	5.7	284	3.3	494
$HgCl_2$ 16	0.7	735	0.9	759	2.7	244	4.2	352
8	2.1	662	1.6	731	4.7	319	7.4	452
Controle	3.9	628	4.9	788	20.4	303	19.6	522
Controle	4.0	660	5.0	783	19.4	289	21.4	504

Het valt op, dat de toename van de schurft in de periode tussen groen rooien en rijp rooien zeer gering is.

Wat de invloed op de opbrengst betreft moeten wij constateren dat sublimaat vooral op de zandgrond zeer ongunstig heeft gewerkt.

In Wageningen werden in het afgelopen jaar weer aardappels gepoot op een proefveld dat in 1955 met zwavel en met kalk was behandeld en waarop ook grondontsmetting was toegepast.

De resultaten zijn weergegeven in tabel 6.

ABEL 6. *Invloed van grondbehandeling met zwavel en kalk en van grondontsmetting in 1955 op het optreden van hurft in 1955 en 1956 en op de oogst in 1956*

rondbehan-eling en ont-metting toe-epast in 1955	1000 kg zwavel/ha			2000 kg zwavel/ha			3000 kg kalk/ha			6000 kg kalk/ha		
	pH KCl 1955 5.1 1956 4.0			pH KCl 1955 5.1 1956 3.8			pH KCl 1955 5.1 1956 6.0			pH KCl 1955 5.1 1956 6.2		
	Perc. opp. schurftig		Opbr. gr/pl	Perc. opp. schurftig		Opbr. gr/pl	Perc. opp. schurftig		Opbr. gr/pl	Perc. opp. schurftig		Opbr. gr/pl
	1955	1956	1956	1955	1956	1956	1955	1956	1956	1955	1956	1956
CNB 200 kg/ha	2.8	7.1	815	3.5	5.4	658	4.3	9.1	849	3.4	9.1	853
g Cl_2 16 kg/ha	5.1	8.3	937	2.7	5.0	706	6.0	19.3	800	3.3	19.7	829
neb 20 kg/ha	4.9	6.8	834	3.1	3.9	765	5.4	19.2	766	9.0	23.8	828
nbehandeld	4.0	6.6	805	3.9	5.4	610	12.3	28.7	686	11.5	34.2	675

De schurft is in 1956 veel zwaarder opgetreden dan in 1955, hetgeen moet worden toegeschreven aan de vermeerdering van de *Streptomyces scabies* populatie in de grond als gevolg van het voor de tweede maal aardappelen verbouwen. Deze vermeerdering van de parasiet in de grond heeft blijkbaar niet plaats gehad in de met zwavel behandelde vakken en slechts in geringe mate in de met PCNB behandelde gedeelten van de bekalkte vakken.

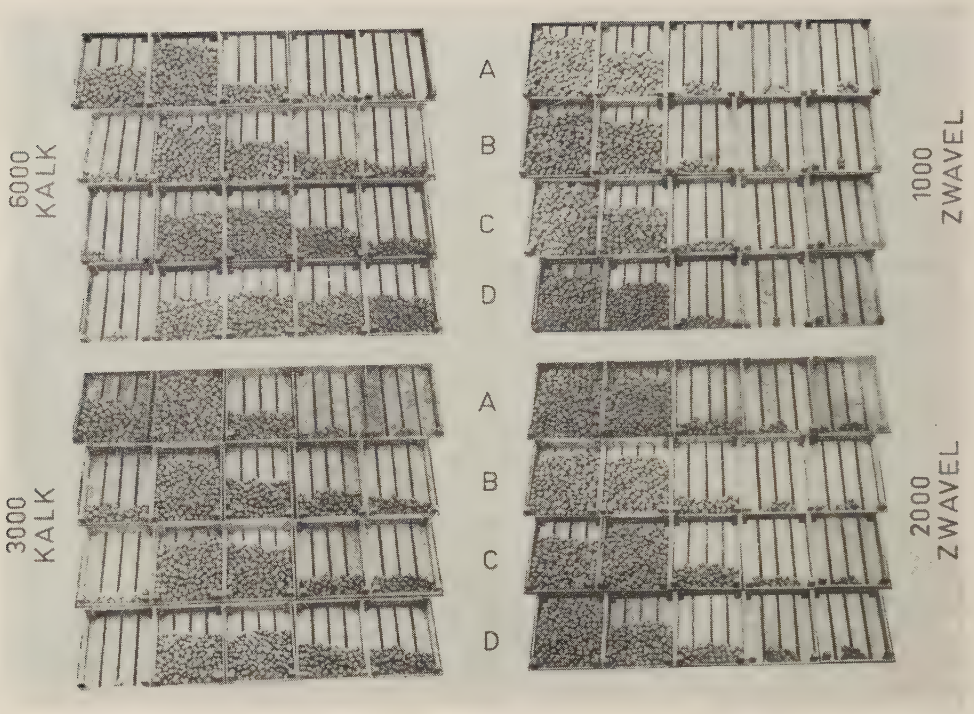


Fig. 9. Monsters van de oogst van het schurftproefveld waarvan de cijfers zijn weergegeven in tabel 6. A = PCNB 200 kg/ha in 1955; B = $HgCl_2$ 16 kg/ha in 1955; C = zineb 20 kg/ha in 1955; D = onbehandeld.

De 5 kolommen bevatten van links naar rechts: knollen vrij van schurft, met 0–10 %, met 10–30 %, met 30–60 % en met meer dan 60 % van het oppervlak bedekt met schurft.

Fig. 9 geeft een beeld van de oogst van dit proefveld, gesorteerd in 5 klassen van schurftaantasting nl. van links naar rechts: geen schurft; 0–10 % van het opp. met schurft bedekt; 10–30 % van het opp. schurftig; 30–60 % van het opp. schurftig en meer dan 60 % van het opp. met schurft bedekt. De twee laatste categorieën moeten als onverkoopbaar worden beschouwd. De 2 eerste zouden eventueel als pootgoed kunnen dienen voor zover het de schurftaantasting betreft. Bij het bekijken van de figuur zien wij dat bij de bezwavelde vakken ongeveer 90 % in de eerste 2 categorieën valt en dat het aantal onverkoopbare knollen te verwaarlozen is. In de bekalkte objecten is alleen bij de PCNB-behandeling het aantal bruikbare knollen redelijk hoog.

Biet

Rot in opgeslagen voederbieten (project 1-7-2, Dr. J. C. Mooi).

In het afgelopen jaar trad in het algemeen niet veel rot op in de kuilen. In de met „Conserbeta" behandelde kuilen werd nog minder rot gevonden dan in de onbehandelde, maar ook dit jaar was het verschil niet zodanig, dat toepassing van „Conserbeta" economisch verantwoord zou zijn geweest.

In de kuilen in de Bommelerwaard trad veel aantasting door aaltjes op, wat weer het optreden van secundair rot door schimmels tengevolge had.

Ui

Valse meeldauw (*Peronospora destructor* (BERK.) CASP.) (project 1-2-1, Ir. A. M. VAN DOORN).

Laboratoriumonderzoek

Het bleek, dat de sporekieming het beste bestudeerd kon worden, door een sporensuspensie op het blad te spuiten en het blad op het gewenste tijdstip te fixeren, te ontkleuren in alcohol en daarna te kleuren met katoenblauw. Dit geeft een beter inzicht in de sporekieming dan wanneer de sporen op glaasjes worden geobserveerd. Het is gebleken dat kiembuizen van sporen, die direct van de sporendrager op een blad in water terecht komen, binnen 24 uur door de huidmondjes in dat blad kunnen binnendringen.

Veldonderzoek

1. Bestrijding van valse meeldauw in zaaduien.

De bestrijding van valse meeldauw is in zaaduien technisch moeilijker uit te voeren dan in plantuien, omdat het gewas al spoedig ontoegankelijk wordt en omdat het fungicide minder goed hecht op de wasrijke zaadstengels. Om na te gaan of desondanks een goede bestrijding mogelijk was, indien gebruik gemaakt werd van een hechtmiddel in plaats van een uitvloeier in de fungicide-suspensie, werden in 1956 twee bestrijdingsproeven genomen.

In deze proeven trad echter geen valse meeldauw op, zodat geen resultaten werden verkregen. Wel bleek dat op de vakken, die met fungicide plus hechtmiddel gespoten waren, het residu langer zichtbaar bleef dan op de vakken, die met fungicide plus uitvloeier behandeld waren.

Er zijn echter nog geen aanwijzingen, dat het bestrijdingseffect door het hechtmiddel vergroot wordt, in welk geval men eventueel met een langer interval tussen twee bespuitingen of met een geringere concentratie zou kunnen volstaan. Daartegenover staat, dat een eventueel langer groen blijven van het gewas, zoals dat bij zaaiuien werd geconstateerd (zie hieronder) voor zaaduien geen bezwaar hoeft te zijn.

2. Bestrijding van valse meeldauw in zaaiuien en in plantuien.

In twee middelenproeven met zaaiuien bleek het bestrijdingseffect van zineb weer zeer goed te zijn, terwijl TMTD teleurstelde. In een normaal gewas en onder normale weersomstandigheden blijven met zineb behandelde uien na het strijken langer groen dan onbehandelde. Dit verschijnsel is ongewenst, omdat het langer groen blijven van de uien na het strijken een sterkere mate van aantasting door *Botrytis allii* – de veroorzaker van het koprot – tengevolge heeft. Door de bespuiting met zineb ongeveer vier weken vóór de vermoedelijke optrekdatum te beëindigen, wordt het langer groen blijven tot een minimum beperkt. In een gewas met een geringe standdichtheid is van een langer groen blijven als gevolg van een behandeling met zineb weinig te bemerken, omdat de dunne stand op zichzelf de vegetatieperiode al verlengt. Eveneens kan het effect van zineb op het groen blijven van het gewas sterk verminderen als er veel regen valt, daar dan veel zineb afspoelt. Het was opmerkelijk dat de met zineb plus hechter behandelde veldjes langer groen bleven dan de met zineb plus uitvloeier behandelde, hetgeen er dus op wijst dat het fungicide door het hechtmiddel minder gemakkelijk afspoelt.

3. Het verband tussen het weer en het optreden van valse meeldauw.

Dit verband werd in 1956 wederom bestudeerd door middel van cirkelvormige proefvelden in het midden waarvan zich een besmettingsbron bevindt, bestaande uit secundair zieke planten. Deze proefvelden werden aangelegd in samenwerking met het K.N.M.I., de S.N.Ui.F. en het „Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond". Uit deze velden bleek, dat de in het jaarverslag 1955 genoemde criteria voor het tot stand komen van infectie ten dele juist waren. De relatieve luchtvochtigheid moet om 9.00, 12.00 en 15.00 uur GMT tenminste 80 % zijn, doch het is niet nodig, dat de temperatuur ook een bepaalde minimumwaarde heeft. Uit laboratoriumproeven bleek ook reeds, dat kieming van de sporen van *P. destructor* bij $3\frac{1}{2}$ °C mogelijk is.

In 1956 werd een proefwaarschuwingsdienst ingesteld, met het doel een aantal percelen uitsluitend te bespuiten op de dag volgend op het optreden van voor valse meeldauw kritieke weersomstandigheden, indien sinds de vorige bespuiting tenminste een week was verlopen. Het resultaat van de bestrijding op deze wijze was minder gunstig dan verwacht werd. Dit moet voor een deel worden toegeschreven aan het uitblijven van een waarschuwing op een dag die achteraf wel critiek bleek te zijn geweest maar verder ook aan het feit, dat de schimmel in staat is binnen 24 uur de plant binnen te dringen. In een laboratoriumproefje, waarbij planten met zineb werden bespoten resp. één dag voor en één dag na kunstmatige infectie, werd geconstateerd, dat de bespuiting op de dag na de kunstmatige infectie weliswaar duidelijk minder effectief was dan de bespuiting op de dag voor de infectie, maar dat toch nog een redelijk bestrijdingseffect werd verkregen.

Koprot (*Botrytis allii* MUNN.) (project 1-2-2, Ir. A. M. VAN DOORN).

Laboratoriumonderzoek

Teneinde na te gaan wanneer de schimmel in de plant binnendringt, werden vanaf ongeveer twee weken vóór het strijken geregeld stukjes hals en stukjes loof op voedingsbodem uitgelegd, om na te gaan of daar *B. allii* uit verkregen kon worden. Het bleek, dat infectie van loof of hals door *Botrytis* vóór het „strijken" slechts sporadisch aangetoond kon worden. Na het „strijken" echter kwam de schimmel veelvuldig voor op alle afstervende delen. Als het loof eenmaal afgestorven was, kon daar geen *Botrytis* meer uit gekweekt worden, maar infectie van de hals bleef nog zeer lang mogelijk, nl. zolang deze nog niet ingedroogd was. De snelheid van indrogen van de hals is dus doorslaggevend voor het later optreden van koprot en deze snelheid van indrogen is o.a. weer afhankelijk van de dikte van de hals en van het weer.

Veldonderzoek

De droogproef in 1955/56 genomen onder auspiciën van de „Commissie Drogen van Uien" bracht aan het licht, dat drogen met lucht van 35 °C de koprotaantasting met 50 % verminderde, maar dat daarbij nogal veel „kale uien" voorkwamen. Indien gedroogd werd met lucht van 25 °C werd het koprot slechts voor 25 % bestreden, doch er traden veel minder „kale uien" op. Deze waarnemingen hebben ertoe geleid voor 1956 een temperatuur van 30 °C voor de drooglucht aan te houden.

Aangezien men van kunstmatig drogen alleen slechts een maximale bestrijding van het koprot van 50 % mag verwachten, werden dit jaar o.a. in samenwerking met het Rijkslandbouwconsulentschap te Schagen enkele proeven genomen, waarbij de uien vóór of na het drogen werden behandeld met chemische middelen waarvan een dampwerking verwacht mag worden. De resultaten hiervan zullen in 1957 bekend worden.

Chemische bestrijding van koprot door bespuiting van het gewas te velde werd

met TMTD beproefd. Het middel werd op verschillende tijdstippen beginnend voor het volledig „strijken" van het gewas toegepast. Ondanks het feit dat TMTD in vitro reeds in zeer geringe concentratie de kieming van de sporen van *B. allii* verhindert, hadden deze bespuitingen geen effect op het optreden van koprot.

De reden voor dit teleurstellende resultaat is vermoedelijk, dat het gewas pas na het „strijken" geïnfecteerd wordt en er dan geen voldoende bedekking meer kan worden bereikt. In 1956 zijn nieuwe proeven met bespuiting te velde genomen, waarbij drie middelen gebruikt werden waarvan verwacht wordt dat ze een lange werkingsduur zullen hebben.

Witrot (*Sclerotium cepivorum* BERK.) (project 1-2-3, Ir. A. M. VAN DOORN).

Laboratoriumonderzoek

Door de heer M. C. VAN DER BEEK, die tijdelijk als student bij Ir. VAN DOORN werkzaam is geweest, werd de invloed van enige fungiciden nagegaan op de groei van het mycelium van *S. cepivorum*. TMTD, organische kwikverbindingen en sublimaat verhinderden reeds in concentraties van 0,005 % de groei van het mycelium. PCNB had in een concentratie van 0,5 % reeds een sterk remmende werking. Met deze middelen zullen in 1957 bestrijdingsproeven worden ondernomen.

Infectieproeven waarbij uien gepoot werden in gestoomde grond, die daarna met mycelium van *S. cepivorum* besmet werd, slaagden niet ondanks het feit, dat de infectievoorwaarden volgens de literatuurgegevens zo gunstig mogelijk gemaakt werden. De reden hiervoor is nog onbekend.

Veldonderzoek

Het optreden van de ziekte in de praktijk werd nagegaan. Hoewel men meestal een geruime tijd laat verlopen voor men op hetzelfde land weer uien teelt, worden toch ieder jaar weer percelen aangetroffen waar dit gewas matig tot ernstig is aangetast. De symptomen treden meestal twee maanden na het inzaaien op. De planten sterven af door aantasting van wortelstelsel en bolschijf. De schimmel vormt vele sclerotiën van ongeveer 1 mm diameter. De kans op het overbrengen van de besmetting door middel van deze sclerotiën in aan schoenen of werktuigen klevende grond lijkt vrij groot. Een dicht gewas bevordert het optreden van de ziekte. De uitbreiding van de ziekte door de schimmel zelf gaat vrij langzaam, zodat aangenomen wordt, dat de verspreiding over het gehele perceel mechanisch gebeurt.

HANDELSGEWASSEN

Blauwmaanzaad

Verdorringsziekte (*Pyrenophora calvescens* (FR.) SACC.) en *Valse meeldauw* (*Peronospora arborescens* (BERK.) DE BARY) (project 1-12-1, Drs. H. P. MAAS GEESTERANUS).

1. *Verdorringsziekte*

In verband met de grote betekenis die aan het zaad als bron van besmetting moet worden toegekend, werd aan dit aspect veel aandacht besteed en uit de invloed van diverse behandelingen kan ongeveer worden afgeleid hoe diep de besmetting in het zaad aanwezig moet zijn.

Het bleek, dat afspoelen van het zaad met koud water het percentage besmetting van 80 % tot ongeveer 40 % kan doen dalen. Aangenomen moet worden dat door afspoelen slechts de sporen die los in het stof tussen het zaad liggen verwijderd worden.

Als men het zaad ontsmet met oppervlakkig werkende middelen wordt de besmet-

tingsgraad gereduceerd tot ongeveer 10 %. Als het zaad echter behandeld wordt met een antibioticum, waardoor ook inwendige ontsmetting plaats vindt, wordt het aantal uit dit zaad verkregen zieke planten vrijwel tot 0 teruggebracht. Blijkbaar is dus 10 % van het zaad inwendig besmet. Het bleek mogelijk deze inwendige besmetting, microscopisch in de vorm van mycelium in de zaadheid, aan te tonen.

Wat betreft de droogontsmetters rees het vermoeden, dat door het schudden van het zaad in de zaaimachine een ontmenging optreedt, waardoor slechts een geringe hoeveelheid zaadontsmetter aan het zaad blijft kleven. Proeven, waarbij verschillende hoeveelheden van diverse droogontsmetters werden toegevoegd aan monsters zaad, die daarna gedurende 5 minuten op een zeef geschud werden, toonden aan, dat per kg zaad slechts ongeveer 1 gram ontsmetter aan het zaad bleef hechten. Het verdient aanbeveling, na te gaan of door toevoeging van een hechtmiddel aan de ontsmetter een betere hechting aan het zaad kan worden bereikt.

Onderzoek naar het verloop van de infectie en de verdere ontwikkeling van de parasiet in de plant bracht het volgende aan het licht. De aantasting van het kiemplantje begint meestal bij het hypocotyl waar het in contact is met de zaadhuid. De schimmel dringt niet verder binnen dan tot in het schorsparenchym. Afsterven van jonge kiemplantjes tengevolge van *Pyrenophora* alléén komt dan ook niet voor. Indien kiemplantjes te gronde gaan, zijn er ook steeds bacteriën in het spel. Dit wordt in de hand gewerkt door vochtige grond. Als de secundaire diktegroei begint, wordt het schorsparenchym nadat het stukgescheurd is, afgestoten en daarmede is de kiemplant dan weer vrij van de infectie. Het kon niet worden aangetoond, dat de schimmel in dit stadium de rozet binnendringt. De schimmel blijft op de afgestorven plantendelen in leven en sporuleert erop. Deze sporen komen later op de stengels van de doorschietende planten terecht waar zij ontkiemen en het schorsparenchym binnendringen. De schimmel kan door het schorsparenchym naar boven groeien naar het kapsel, terwijl er bij het afrijpen ook nog directe infecties op het kapsel kunnen plaats hebben. In 1956 kon geen vervroegde verdorring door *Pyrenophora* geconstateerd worden.

De veldproeven hebben dit jaar niet geheel aan hun doel beantwoord, omdat de bespuitingen door het slechte weer niet volgens het schema konden geschieden. Bovendien moesten de bespuitingen voortijdig beëindigd worden, omdat het gewas door omvallen van de stengels ontoegankelijk werd. Door de eigenaardige weersomstandigheden hebben nevenwerkingen van de fungiciden meer effect op de opbrengst gehad dan de fungicidenwerking zelf. Carbamaten, die een groeistimulerende en bloeiremmende invloed hadden, veroorzaakten een latere bloei; deze latere bloei viel in één proef juist in een periode van slecht weer, terwijl de controle bij goed weer bloeide. Hierdoor slaagde de vruchtzetting van het onbehandelde object beter en bracht dit laatste meer op. In een andere proef deed zich juist het omgekeerde voor. Het beoordelen van het effect van de bespuiting op de ziekte kan dus niet gebeuren door alleen naar de opbrengst te kijken. Men zal bij de beoordeling ook af moeten gaan op de ziektegraad van het gewonnen zaad en daar is thans nog niets van bekend.

2. *Valse meeldauw*

Voor de kieming van conidiën van *Peronospora arborescens* is water nodig. De temperatuur beïnvloedt wel de snelheid van kieming doch oefent binnen ruime grenzen geen invloed uit op het percentage gekiemde conidiën. Kiembuizen kunnen weliswaar door de cuticula de epidermis binnendringen, maar systemische infectie komt slechts tot stand, indien de vegetatieve knop geïnfecteerd wordt. Daar de vegetatieve knop infecteerbaar is en de temperatuur hierbij geen rol speelt, is het praktisch ondoenlijk de plant door bespuiting met fungiciden tegen infectie door valse meeldauw te be-

schermen. Immers bij gunstig weer groeit de plant snel door de bescherming heen en zodra er een druppel water in de rozet of in de bladoksel blijft liggen, is aan de voor infectie nodige voorwaarden voldaan. Bij potproeven, waarbij planten onder verschillende weersomstandigheden 24 uur na een bespuiting met fungiciden kunstmatig geïnfecteerd werden, bleek, dat bij koud weer 18% van de geïnfecteerde planten ziek werden (controle 93%); bij warm weer werden 84% van de planten ziek (controle 100%). Hieruit bleek dus dat een bespuiting met een fungicide onder gunstige groeivoorwaarden nog geen 24 uur bescherming geeft.

Dat de initiele infectie van de aanplant niet steeds, – gelijk in de literatuur wordt vermeld –, uitgaat van het zaad, bleek uit het feit dat van twee velden bezaaid met zaad van dezelfde herkomst één vrij ernstig was aangetast en het andere nagenoeg vrij bleef. Deze percelen hadden een verschillende voorvrucht gehad, het zieke tarwe en het gezonde perceel suikerbieten. Het lag voor de hand in dit verschil een verklaring voor de verschillende mate van infectie te zoeken, waarbij gedacht werd aan de onkruidflora. Het bleek, dat van de in die streek voorkomende onkruiden onder andere de melde (*Atriplex hastata*) sterk door valse meeldauw kan zijn aangetast. Onderzoek van een grondmonster volgens pollenanalytische methoden bracht aan het licht, dat de grond van het zieke perceel zeer veel oösporen bevatte. Het is gelukt kiemplantjes van blauwmaanzaad met valse meeldauw te besmetten door er een papje van fijngehakte zieke melde, dat oösporen bevatte, op te leggen. Dit resultaat wijst erop dat, hoewel de valse meeldauw van melde als een andere soort wordt beschouwd, het toch wel mogelijk zou kunnen zijn, dat de valse meeldauw van blauwmaanzaad en van melde dezelfde is, hoewel infectieproeven met conidiën van de valse meeldauw van melde (*Peronospora litoralis* GÄUMANN) op blauwmaanzaad niet lukten. Indien dit juist is, zou de infectie, die dan via de grond moet plaats hebben, misschien kunnen worden voorkomen door grondontsmetting toe te passen.

Als voorlopig advies aan de praktijk mag gelden, dat de percelen, die met blauwmaanzaad beteeld zullen worden, het jaar tevoren zoveel mogelijk vrij gehouden moeten worden van onkruid; hierbij moet speciaal ook aandacht worden gegeven aan de slootranden, waar vaak zieke melde wordt aangetroffen.

INTERNE THERAPIE VAN SCHIMMELZIEKTEN (project 1-4-1, Dr. J. GROSJEAN).

In verband met het feit dat in de praktijk gebleken is, dat de aantasting van populieren door *Dotichiza populea* SACC. ex BRIARD bevorderd wordt door zware stikstofbemesting werden 60 populierenstekken in potten uitgeplant en in verschillende mate met kalksalpeter bemest.

Een deel dezer potten zal tevens een bemesting met ammoniummolybdaat ontvangen, waarna inoculatie met reincultures van *D. populea* zal plaats hebben.

Er werd onderzoek verricht naar een bruikbare samenstelling van pasta's waarin therapeutisch werkzame stoffen kunnen worden opgenomen.

Van het Organisch Chemisch Instituut T.N.O. werd 200 gram benzyl-gentisinaat (het voornaamste bestanddeel met fungicide werking uit de schors van *Populus candicans*) ontvangen teneinde na te gaan of deze stof als bestrijdingsmiddel, – eventueel ook intern –, bij schimmelziekten kan worden gebruikt.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE VIROLOGISCHE AFDELING

door Dr. Ir. J. P. H. VAN DER WANT

TUINBOUWGEWASSEN

FRUITTEELTGEWASSEN

Aardbei

Virusonderzoek bij aardbei[1]) (project 3-2-1, Dr. H. J. DE FLUITER en MEVR. A. LUITINGH-KAPTEIJN).

Identificatie van aardbeivirussen

De in het jaarverslag over 1955 (blz. 114) vermelde virusanalyseproef werd op geregelde tijden opgenomen. In overeenstemming met ons vermoeden bleken ook de ernstige symptomen verwekt te worden door een non-persistent virus (of door een complex van non-persistente virussen), behorende tot groep I van PRENTICE. Het is echter nog een open vraag of wij hier met verschillende strains van één virus, dan wel met verschillende virussen te maken hebben. Ook in deze proef bleek weer, dat de eerste symptomen pas na zeer lange tijd kunnen verschijnen, hetgeen vermoedelijk samenhangt met de (geringe) hoeveelheid virus, die bij de infectie in de plant is gebracht.

Onderzoek aardbeiklonen op aanwezigheid van virussen (project 3-2-2, Dr. H. J. DE FLUITER en MEVR. A. LUITINGH-KAPTEIJN).

Aardbeiplanten, die in 1955 een warmtebehandeling hadden ondergaan en waarin nadien geen virus kon worden aangetoond, werden in 1956 opnieuw getoetst. Wederom kon in een aantal planten thans toch wel virus worden aangetoond. Men zou een verklaring hiervoor kunnen vinden door aan te nemen, dat door de warmtebehandeling wel zeer veel, maar niet al het virus werd vernietigd. Het overblijvende virus was toen zo gering in concentratie, dat wij het met de beschikbare middelen niet meer konden aantonen. Doch in de loop van 1955 en 1956 vermeerderde dit virus zich tot een concentratie, hoog genoeg om het wel te kunnen aantonen.

Bij deze herhaalde toetsingen werd echter ook nu in enige planten geen virus aangetroffen. Het betreft hier twee klonen van „Mad. Moutôt" en twee klonen van „D. Evern".

Voor de Rijkstuinbouwconsulent te Geldermalsen werd een kloon van „D. Evern" stam 19, waarmee via stolonenenting geen virussymptomen op indicatorplant verwekt konden worden, nog twee maal getoetst volgens de bladluismethode. Ook deze toetsingen leverden een negatief resultaat op.

Een aantal planten van een „Jucunda"-kloon en van een kloon „Mach. Frühernte" werden met warmte behandeld en daarna op de aanwezigheid van virus getoetst. Het resultaat was, dat van de „Jucunda"-kloon in 7 planten en van de kloon „Mach. Frühernte" in 9 planten geen virus kon worden aangetoond.

Een aantal bij toetsing virusvrij gebleken planten werd ter vermeerdering in een insectenvrije kas aan het I.V.T. doorgegeven. Het betrof planten van twee „Mad. Moutôt"-klonen, van twee „D. Evern"-klonen, van één „Jucunda"-kloon en van één kloon „Mach. Frühernte".

Het I.V.T. zond ons 10 planten van het ras „Talisman" ter toetsing op aanwezigheid van virus. In deze planten kon evenwel geen virus worden aangetoond.

[1]) Zie ook blz. 23.

Ten behoeve van de N.A.K.-B. werden in 1956 in totaal 13 klonen van consumptierassen op de aanwezigheid van virus onderzocht. Negen van deze klonen bleken besmet te zijn, maar in één kloon van het ras „Climax" en in twee klonen van het ras „Mach. Frühernte" kon geen virus worden aangetoond. Een vierde kloon is nog in beproeving.

Voor de Rijkstuinbouwconsulent te 's-Hertogenbosch werden wilde, in de Ardennen verzamelde aardbeiplanten gedetermineerd en getoetst op hun reactie ten aanzien van virusaantasting. Zij bleken tot de soort *Fragaria vesca* te behoren en reageerden, evenals onze eigen *vesca*-planten, sterk op aantasting door het non-persistente virus 1. Zij zijn dus geschikt als indicatorplant.

Het I.V.T. verstrekte planten van een polyploide *Fragaria* uit Zuid-Europa om de reactie ervan op het door ons geïsoleerde sortiment van aardbeivirussen te onderzoeken. Dit onderzoek is nog gaande.

Aangezien de methodiek van het onderzoek der aardbeiklonen nu is uitgewerkt en ook blijkt te voldoen, is dit klonenonderzoek routinewerk geworden. Vandaar dat het in 1957 aan de Plantenziektenkundige Dienst zal worden overgedragen. Wegens gebrek aan kasruimte bij de P.D. zal het I.P.O. in 1957 nog zorg dragen voor de kweek van virusvrije aardbeiknotshaarluizen en van virusvrije *Fragaria vesca* planten.

Met Dr. N. W. Frazier (University of California, Berkeley), die te East Malling met Dr. A. F. Posnette over het „green petal"-virus van de aardbei heeft gewerkt, werd aan het gebied om Breda, waar de rassen „Climax" en „Jucunda" worden geteeld, een bezoek gebracht, om na te gaan of daar „green petal"zieke planten konden worden gevonden. Wij slaagden hier echter niet in.

Appel

Rubberhoutziekte (door Dr. D. Mulder).

In samenwerking met Ir. J. Floor (I.V.T.) werd een proef genomen over de bestrijding van deze ziekte door een warmtebehandeling. Enthout van zieke „Golden Delicious" werd gedurende verschillende tijden in water van 39 °C gedompeld. Van dit materiaal overleefde slechts één ent de behandeling, zodat nog afgewacht dient te worden of er genezing is opgetreden.

Ruwschilligheid (door Dr. D. Mulder).

De vraag, of de bladsymptomen die aan ruwschillige bomen werden waargenomen, inderdaad tot dezelfde ziekte behoren, kon nog niet definitief beantwoord worden daar de besmette bomen nog geen ruwschillige vruchten hebben gedragen.

Framboos

Bestudering van virusziekten van de framboos en virustoetsing N.A.K.-B.-klonen (project 2-10-1, F. A. van der Meer).

Toetsing van frambozen op virus voor de N.A.K.-B.

In 1955 werden door de N.A.K.-B. zes klonen ter toetsing ingezonden. Als indicatorplanten werden de frambozerassen „Norfolk Giant" en „Malling Landmark", gebruikt alsmede zaailingen van *Rubus occidentalis*. Van de getoetste klonen bleken er vijf virusvrij te zijn. Het betreft hier vijf klonen van het ras „Malling Exploit". Alleen de zesde kloon, te weten van het ras „Malling Promise", bleek een virus te bevatten, dat alleen op *R. occidentalis* symptomen geeft. De aard van dit virus wordt nader onderzocht.

Toetsing op aanwezigheid van latente virussen in de voornaamste frambozerassen

In 1955 verkregen wij van de stichting „Boom en Vrucht" uiterlijk gezonde planten van de rassen „Lloyd George", „Gertrudis", „Radboud", „Deutschland", „Malling Promise" en „Preussen". Alle planten waren door de N.A.K.-B. in klasse A gekeurd. Met materiaal ervan werden entingen op de gebruikelijke indicatorrassen verricht.

Uit de rassen „Preussen", „Lloyd George", „Deutschland", „Gertrudis" en „Radboud" werd bladvlekkenvirus („Leaf spot virus") verkregen, en uit het ras „Walfried" een nerfchlorosevirus („vein chlorosis virus") geïsoleerd, terwijl het ras „Malling Promise" een virus bleek te bevatten, dat slechts op *R. occidentalis* symptomen veroorzaakte. De rassen „Lloyd George" en „Gertrudis" bezaten naast het bladvlekkenvirus nog een ander virus, dat op „Malling Landmark" duidelijke mozaïekverschijnselen teweegbracht. Waarschijnlijk is dit het virus, dat door CADMAN als „leaf mottle virus" wordt aangeduid.

Vaststelling van de mate van gevoeligheid van verschillende frambozerassen voor bepaalde virussen

De in dit kader uitgevoerde entproeven hebben geen duidelijk resultaat opgeleverd, omdat alle gebruikte planten reeds met één of meer virussen bleken te zijn geïnfecteerd. Om deze reden kon ook het resultaat van entproeven, waarbij meer virussen in één plant werden gebracht, moeilijk worden beoordeeld.

Warmtebehandeling van mozaïekzieke frambozeplanten

De mozaïekzieke frambozeplanten, die vorig jaar enige weken aan een temperatuur van 36–39°C werden blootgesteld, zijn ook in 1956 vrij van symptomen gebleven. Op indicatorplanten werden toetsentingen uitgevoerd. De resultaten hiervan kunnen volgend jaar bekend zijn. Onder de desbetreffende frambozeplanten bevindt zich een plant van het ras „Preussen". Deze plant is in de zomer van dit jaar reeds sterk vermeerderd, zodat volgend jaar waarschijnlijk een flinke hoeveelheid van, – naar wij hopen, – virusvrij materiaal van dit ras beschikbaar is. Dan zal de gevoeligheid van het ras „Preussen" voor verschillende frambozevirussen kunnen worden bestudeerd.

Dit jaar werden opnieuw planten van verschillende frambozerassen aan een warmtebehandeling onderworpen.

Voornamelijk om een op de Proeftuin te Zaltbommel gebouwd apparaat voor warmtebehandeling op zijn bruikbaarheid te toetsen, werden in samenwerking met de Heer HEINS van de Plantenziektenkundige Dienst en de Heer BLOMMERS van de Proeftuin te Zaltbommel een 500-tal wortelstekken van dwergzieke frambozen met water van 45°C behandeld. De tijd van behandeling varieerde van 1 tot 2 uur. Alle stekken, die deze behandeling overleefden, groeiden gezond op. Uit alle 100, niet behandelde stekken groeiden dwergzieke planten op. Hieruit blijkt dus wederom, dat een dompeling gedurende een uur in water van 45°C voldoende is, om wortelstekken van framboos van het dwergziektevirus te bevrijden.

Kers

Virusziekten van kers (project 2-3-3, Dr. D. MULDER)

Het uit Beltsville, Maryland, U.S.A. afkomstige *Nicotiana tabacum*-nummer 787 werd geïnoculeerd met sap van bladeren van kersebomen, respectievelijk besmet met Eckelraderziekte, met ringvlekkenziekte van zoete kers en met ringvlekkenziekte van meikers. Een reactie werd slechts verkregen na inoculatie met het sap der Eckelrader-

Fig. 10. *Nicotiana rustica* met necrotische ringen, ontstaan na inoculatie met een virus, geïsoleerd van een Eckelraderzieke kerseboom.

zieke bladeren en wel in de vorm van necrotische ringen op de ingewreven tabaksbladeren (zie fig. 10). Er ontstonden geen spreidsymptomen. Van de reagerende 787-planten kon met sap een virus worden overgebracht op *Nicotiana tabacum* var. White Burley, *N. rustica* en *N. glutinosa.* De eerste en tweede soort vertoonden necrotische ringen en gele vlekken, ook als spreidsymptoom. *N. glutinosa* stierf vrij snel na de inoculatie af. Het was niet mogelijk, uit de aard der symptomen af te leiden, welk virus in het spel was.

Pruim

Bastnecrose (Dr. D. MULDER).

Materiaal van het indicatorras „Cambridge Gage" voor het virus, dat de bastnecrose teweegbrengt, werd op naar we hopen virusvrije onderstammen geënt en uitgeplant.

Op verschillende bomen, die verdacht werden het bastnecrosevirus te bevatten, werd het indicatorras „Cambridge Gage" geënt.

Gezond materiaal van het Joegoslavische ras „Pozegaca" werd op onderstammen geënt om als indicator te dienen van de „Plum pox"ziekte in Nederland.

Zwarte bes

Brandnetelblad (detail project Prof. Dr. T. H. THUNG; uitvoering F. A. VAN DER MEER).

Warmtebehandeling

Dit jaar werden 300 stekken van brandnetelbladzieke zwartebessestruiken in water met temperatuur van 43°, resp. 45°C geplaatst. De tijd van behandeling varieerde voor beide temperaturen van 20 tot 90 minuten. Deze behandeling vond in de tweede helft van maart plaats, d.w.z. na de periode van strenge vorst. Dit vormt een tegenstelling tot de proef, die in 1955 werd genomen, toen de stekken na de behandeling nog een periode van strenge vorst doormaakten.

Het aantal stekken, dat de behandeling met warm water overleefde d.w.z. het aantal stekken, dat zich begin september 1956 tot levende planten had ontwikkeld, was dit jaar vrij groot. Bij een behandeling met 45°C gedurende 80 min. bleven 13 van de 20 stekken in leven; de behandeling met 45°C gedurende 90 min. werd door 8 van de 20 stekken overleefd. Van de controlestekken groeiden 12 van de 20 stekken tot planten uit.

De stekken werden in april op slechte, weinig humus bevattende zandgrond uitgeplant. Mogelijk zijn dientengevolge meer stekken uitgevallen, dan wanneer de stekken op goede grond zouden zijn uitgeplant.

Einde september keurde de Heer A. PETERS (technisch leider N.A.K.-B. voor Gelderland) de planten. Toen bleek, dat de behandeling gedurende 90 min. met water van 45°C misschien enig resultaat heeft opgeleverd. Enkele op deze wijze behandelde stekken waren nl. opgegroeid tot symptoomvrije planten. De planten worden ter verdere observatie aangehouden.

GROENTEGEWASSEN EN TABAK

Augurk

Mozaïekziekte (project 2-7-1. Dr. F. TJALLINGII).

In het voorjaar van 1956 werd het op de Proeftuin „Noord-Limburg" te Venlo gekweekte, mozaiek-tolerante en vruchtvuur-resistente augurkeras „Guntruud" erkend en in de handel gebracht. Hiermee is dit project afgesloten. Het is zeer gewenst, dit ras verder te verbeteren, waarvoor o.i. de beste mogelijkheden liggen in kruising met het Amerikaanse ras „Wisconsin SMR 12".

Het zal wel nodig zijn, de populaties geregeld op hun mozaiekgevoeligheid te toetsen en alle te gevoelige exemplaren op te ruimen. Hiervoor is een toetsmethodiek gewenst, waarmee in korte tijd enige duizenden plantjes in het zaadlobbenstadium met het virus kunnen worden geïnoculeerd. Inoculatie met de hand, waarbij elk plantje, na bepoedering met carborundum, met een in perssap van zieke planten gedompelde wattenprop wordt ingewreven (zoals tot dusver door ons werd gedaan), is voor massatoetsing te omslachtig en tijdrovend. Bij andere gewassen is de laatste jaren hiervoor dikwijls van een verfspuit gebruik gemaakt. Deze methode bleek aanvankelijk voor augurken moeilijkheden op te leveren: er waren steeds te veel ontsnappers, òf het manipuleren met de plantjes ging toch te veel tijd kosten. Op grond van een reeks, door ons op de Proeftuin te Venlo uitgevoerde proeven, kunnen wij thans de volgende werkwijze aanbevelen.

Augurkezaad wordt een nacht bij 30°C voorgekiemd en vervolgens in kistjes gezaaid. Zodra de zaadlobben geheel zijn ontplooid, worden de plantjes diep verspeend in potten van 8 cm diameter, die gevuld zijn met gestoomde grond. Hierbij dient men

de plantjes zo diep te plaatsen, dat ze tot aan de zaadlobben in de grond zitten.

De potten worden zodanig in rijen op een kastablet gezet, dat de zaadlobben in elkaars verlengde staan.

Van drie tot vier weken oude, mozaïekzieke augurkeplanten wordt met een gewone vleesmolen perssap gemaakt en dit door kaasdoek gefiltreerd. Bij temperaturen boven 15°C dient men het sap in stromend leidingwater te koelen. Daarna wordt het perssap met water verdund in een verhouding van 1:15 en 2% carborundumpoeder no. 500 toegevoegd. Het aldus bereide inoculum wordt verspoten met een verfspuit met bovenstandig, verstelbaar reservoir (met deksel) en spuitdop no. 1. De spuit wordt aangesloten op een koolzuurcylinder, voorzien van reduceerventiel met manometer. Bij open uitvoerkraan van het ventiel moet men de druk op ongeveer 2,5 atm./cm^2 houden. Na vulling van het reservoir met inoculum worden de plantjes bespoten, waarbij men de spuitdop nagenoeg verticaal op 4 tot 5 cm boven de cotylen houdt. Elk plantje wordt een seconde bespoten. De spuit kan geopend blijven tot het reservoir leeg is. Aangezien het carborundum vrij snel bezinkt moet men telkens vóór het overgieten goed roeren en tijdens het spuiten geregeld wat schudden. Na de bespuiting giet men de planten met een fijne broes en plaatst ze liefst een dag onder dubbel glas.

Voor 1000 plantjes hadden wij 110 ml onverdund perssap nodig. Hiervoor waren meestal 100 mozaïekzieke plantjes van drie tot vier weken oud voldoende, al hadden wij er 's zomers soms belangrijk minder nodig. De behandeling geschiedde het beste door twee personen.

In vergelijking met de hier beschreven methode bleek inoculatie met de hand twee tot drie maal zoveel tijd te kosten, terwijl zij omslachtiger was, daar de potjes steeds moesten worden verplaatst. Tenslotte bleek de inoculatie met de spuit reeds efficiënt, zodra de zaadlobben zich goed hadden geopend; bij de inoculatie met de hand moest steeds gewacht worden tot de zaadlobben hun definitieve grootte hadden bereikt. Op de beschreven wijze geïnoculeerd, leverden de planten vrijwel geen ontsnappers op: dikwijls was het percentage geïnfecteerde plantjes 100.

Erwt

Virusziekten van erwt[1]) (project 2-8-3, Dr. Ir. J. P. H. van der Want).

De inventarisatie van bij erwten optredende virusziekten, waarmee enige jaren geleden op bescheiden schaal werd begonnen, is thans uitgebreider ter hand genomen. De medewerking van Ir. N. Hubbeling bij het verzamelen van zieke erwteplanten dient hier te worden gememoreerd.

Op grond van waardplantenonderzoek kunnen de in 1956 verzamelde erwtevirussen in drie groepen worden onderscheiden: 1. het topvergelingsvirus; 2. een groep van mozaïekverwekkende virussen; 3. een groep van necrose verwekkende virussen. Deze indeling in groepen houdt evenwel niet in, dat de virussen binnen één groep verwant zouden zijn. Zij berust slechts op de aard van de symptomen.

1. Het topvergelingsvirus kon, in overeenstemming met datgene, wat hierover reeds in voorgaand onderzoek was bekend geworden, niet met sap, doch slechts met behulp van bladluizen worden overgebracht. In de dit jaar genomen overbrengingsproeven werd van de bladluis *Acyrthosiphon pisum* gebruik gemaakt. De ervaringen van Dr. de Fluiter en Ir. Hubbeling hebben geleerd, dat vele exemplaren van deze soort, gevangen in luzernepercelen in Zeeland, het topvergelingsvirus bij zich hebben. Luzerne is waarschijnlijk in die streek een belangrijke waardplant. Topvergeling hebben wij ook enkele jaren in onze erwtenproefveldjes te Wageningen waargenomen.

[1]) Zie ook virusziekten van leguminosen, proj. 2–8–3. blz. 104.

In deze buurt is luzerne echter geen algemeen voorkomend gewas, hetgeen er op wijst, dat er nog andere waardplanten zijn, die in de praktijk een belangrijke bron van dit virus kunnen vormen. Met het oog hierop zijn dit jaar infectieproeven met rode-, witte en incarnaatklaver genomen, tevens met de bedoeling de symptomen bij deze planten te kunnen vaststellen. Slechts incarnaatklaver reageerde zeer duidelijk op de inoculatie met het virus. Vier tot vijf weken nadat virusdragende bladluizen op de proefplanten waren geplaatst, begonnen de hartbladeren geelachtig te verkleuren. Later verkleurden alle bladeren roodachtig en gingen de planten verwelken. De niet met virus geïnoculeerde controleplanten bleven normaal groen van kleur. De planten van witte en rode klaver, die met het topvergelingsvirus waren geïnoculeerd, reageerden niet zichtbaar. Het gelukte om het virus uit de witte klaverplanten terug te isoleren op erwt. Dergelijke proeven met rode klaver slaagden nog niet, doch zullen worden herhaald.

2. De waargenomen mozaïekverwekkende virussen bij erwt waren dit jaar: *Pisum-virus 2*, *Phaseolus-virus 2* en in geringe mate *Pisum-virus 1*. De twee eerstgenoemde virussen zijn waarschijnlijk nauw verwant; zij verschillen echter in het vermogen om boon aan te tasten. Daartoe is alleen *Phaseolus virus 2* in staat. Met behulp van een toetssortiment, waarin boon voorkomt, is het dus mogelijk beide virussen van elkaar te onderscheiden. Beide virussen kunnen met sap en door middel van bladluizen *Myzus persicae*, *Aphis fabae* en *Acyrthosiphon pisum*) in korte zuigtijden worden overgebracht.

Pisum-virus 1 is moeilijker met sap over te brengen. Volgens literatuurgegevens zouden bladluizen langer moeten zuigen om dit virus te kunnen overbrengen dan in het geval van de beide andere mozaïekvirussen. *Pisum-virus 1* kan op grond hiervan en van afwijkende symptomen op erwt van die andere virussen worden onderscheiden.

3. De necroseverwekkende virussen bestonden uit een stam van het witte klavermozaïekvirus en een virus, waarvan de identiteit nog niet kon worden opgehelderd. Het witte klavermozaïekvirus werd reeds vroeger vrij talrijk op witte klaver aangetroffen en uit kasproeven was reeds bekend, dat het op erwt een heftige necrose teweeg kan brengen. Dit virus werd van 't jaar voor het eerst van een necrotische erwteplant, afkomstig uit de praktijk geïsoleerd. Of dit virus belangrijk is voor de erwtenteelt is de vraag. Vroeger onderzoek leerde, dat het met moeite door *Myzus persicae* kan worden overgebracht.

Het andere necroseverwekkende virus werd reeds in voorgaande jaren gesignaleerd. Het wordt ieder jaar in bepaalde streken, met name in enkele gebieden in Noord-Holland aangetroffen. Aantasting meldt men in het algemeen in het begin van de zomer. Aangezien de isolatie, die wij van dit virus in de verzameling hadden, ontijdig verloren is gegaan, is het nog niet gelukt de identiteit van het virus nader vast te stellen.

Rabarber

Virusziekte (Ir. H. A. van Hoof).

Een oriënterende proef, die in samenwerking met het Rijkstuinbouwconsulentschap te Zwolle was opgezet, wees uit dat virusziekten een belangrijke, nadelige invloed op de opbrengst van rabarber kunnen hebben. Met het oog hierop is het van grote betekenis bij het scheuren van rabarberplanten er nauwkeurig op te letten, dat ze vrij zijn van virusverschijnselen. De resultaten van de proef werden vastgelegd in een publicatie, waarvan de heer Sj. Tolsma mede-auteur is.

Sla

Slamozaïek (project 2-2-1, Ir. H. A. VAN HOOF).

De resultaten van de in 1955 uitgevoerde toetsing van botanische slasoorten op gevoeligheid voor het slamozaïekvirus werden vastgelegd in een publicatie.

In Venlo werd een perceel van een tuinder gedeeltelijk bezaaid met virusvrij zaad, dat wij zelf – in de kas geïsoleerd – hadden gewonnen. In dit gedeelte trad het slamozaïekvirus uiteindelijk in even sterke mate op als in het aangrenzende stuk, waar handelszaad was gezaaid. Het handelszaad was in geringe mate met slamozaïekvirus besmet. Dit bevestigt resultaat onze opvatting, dat gebruik van virusvrij zaad alleen zin heeft, indien geen besmetting van buitenaf is te duchten.

Van een zestal herkomsten van het slaras „Attractie" werden mozaïekzieke planten voor zaadproductie bestemd. Van elke zieke zaadplant werden 500 plantjes uitgeplant en hierin werden de aantallen secundair zieke planten geteld. De resultaten zijn samengevat in Tabel 7.

TABEL 7. *Overdracht van slamozaïekvirus via het zaad van individuele mozaïekzieke slaplanten (verschillende herkomsten van het slaras „Attractie" met afwijkende namen)*

Herkomst onder de naam:	Aantal moederplanten, waarvan zaad werd getoetst	Percentage zieke zaailingen per moederplant		
		Minimaal	Maximaal	Gemiddeld
Weisenseeër Riesen	13	1,8	6,0	3,0
Wagner's Stamm	13	5,4	7,2	6,0
Unrivalled	10	3,0	6,0	5,0
Blonde de Châtelet	7	2,6	3,8	3,0
Sans rivale.	6	1,2	2,4	1,6
White Boston	10	5,6	7,6	6,6

Uit deze tabel blijkt, dat de percentages zaadovergang bij de verschillende herkomsten op verschillend niveau liggen; de variaties binnen iedere herkomst zijn nl. in het algemeen niet groot. Er zijn evenwel geen moederplanten bij geweest, die zeer weinig of geen virusoverdracht via het zaad hebben vertoond.

Tomaat

Kurkwortel (project 2-6-2, Prof. Dr. T. H. THUNG en Ir. G. P. TERMOHLEN)

a. Onderzoek Prof. Dr. T. H. THUNG verricht door Dr. D. NOORDAM

In jaarverslag 1955 (blz. 127–128) werd vermeld, dat kurkwortelpoeder door middel van zeven en centrifugeren in verschillende fracties werd gescheiden en dat bij tomateplanten alleen met de fracties grover dan 50 μ verschijnselen van kurkwortel konden worden verwekt. Een bezwaar van de proeven van 1955 was, dat de waarnemingen slechts aan de wortels van jonge tomateplanten werden verricht. Wij constateerden toen, dat de ziekteverschijnselen bestonden uit een rotting van wortels en wortelharen; de voor de ziekte zo typische kurklijsten werden echter niet waargenomen, hetgeen op die jonge wortels wellicht ook niet te verwachten was. Uit de pas aangetaste wortels van planten uit deze proef werden verschillende schimmels geïsoleerd. Van acht der geïsoleerde schimmels werd nagegaan of zij in staat waren dezelfde ziekteverschijnselen als kurkwortelpoeder teweeg te brengen. Daartoe vermengden wij deze schimmels in afzonderlijke potjes met zilverzand, waarna tomateplantjes in deze mengsels werden gepoot. Eén schimmel bleek de bewuste ziekteverschijnselen te ver-

oorzaken. Deze schimmel is grijs van kleur, vormt microsclerotiën, doch geen sporen, zodat het Centraal Bureau voor Schimmelcultures te Baarn geen determinatie heeft kunnen verrichten. De schimmel wordt hier aangeduid als „schimmel X".

In 1956 werden proeven in drievoud uitgevoerd in potten van 6 l, gevuld met gestoomde grond, vermengd met „schimmel X". Deze schimmel was drie weken op steriele tomatewortels vermenigvuldigd en werd in hoeveelheden van resp. 10, 1 en 0.1 ml (bij welke volumina het gebruikte voedingsmedium is inbegrepen) per pot aan de gestoomde grond toegevoegd. „Schimmel X" werd in andere objecten in dezelfde hoeveelheden toegevoegd aan potten, gevuld met gestoomde grond, die drie weken van te voren vermengd was met zes schimmels, welke in vroegere proeven geen verschijnselen van kurkwortel hadden veroorzaakt. Ter vergelijking waren voorhanden: gestoomde grond, gestoomde grond met de zes niet parasitaire schimmels en gestoomde grond, waaraan poeder van zieke wortels was toegevoegd. In alle potten werden begin februari 1956 tomateplanten gepoot en in september had de beoordeling van de wortels plaats. De resultaten waren als volgt:

1. Alleen in potten met „schimmel X" werden dezelfde ziekteverschijnselen gevonden als in potten met kurkwortelpoeder. De verschijnselen bestonden uit rotting van de kleinere wortels, terwijl op dikke wortels typische kurklijsten voorkwamen.

2. De vorming van kurkwortels in grond, waaraan 1 ml „schimmel X" per pot was toegevoegd, was sterker dan in grond met 10 ml „schimmel X". Waarschijnlijk werd de wortelontwikkeling in het laatste geval reeds in het begin zo sterk geremd, dat dezelfde graad van verkurking als bij grond gemengd met 1 ml schimmel, niet kon worden bereikt. De aantasting van de wortels in potten met 0,1 ml „schimmel X" was slechts zwak. Het gelukte om „schimmel X" terug te isoleren uit verkurkte wortels van tomateplanten, die groeiden in grond, vermengd met „schimmel X". Daarentegen bleek in desbetreffende inoculatieproeven op tabak en boon niets van de aanwezigheid van een tabaksnecrosevirus, dat vroeger wel als oorzaak van kurkwortel werd aangezien.

3. Er was geen verschil zichtbaar tussen de aantasting bij planten, groeiende in de grond, waaraan „schimmel X" was toegevoegd, en de aantasting bij planten uit grond, waarin naast „schimmel X" de zes niet parasitaire schimmels voorkwamen.

4. De wortels van planten, die groeiden in grond, waaraan van te voren alleen de zes niet parasitaire schimmels waren toegevoegd, vertoonden geen verschijnselen van kurkwortel, doch zagen er eerder uit als de wortels van planten uit gestoomde grond.

Tomaten, gekweekt in potten met twee van nature besmette grondsoorten gaven dezelfde ziekteverschijnselen te zien als de tomaten, die groeiden in met „schimmel X" besmette grond.

Uit al deze proeven kan worden geconcludeerd, dat „schimmel X" in staat is kurkwortel te veroorzaken.

b. Onderzoek Ir. G. P. Termohlen

1. Resistentie tegen kurkwortel

Een aantal *Lycopersicum*soorten werd op het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk op resistentie tegen kurkwortel getoetst. Daartoe werden de planten in besmette grond in een koud warenhuis geteeld. De meeste dezer soorten waren afkomstig van het Instituut voor Veredeling van Tuinbouwgewassen en het Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt, beide te Wageningen.

Binnen de herkomsten van de getoetste soorten bleken dikwijls verschillen in resis-

tentie tussen individuele planten voor te komen. Soms was deze heterogeniteit klein, doch in andere herkomsten was zij groter; met andere woorden, binnen elke herkomst kwamen onvatbare individuen voor en individuen die meer of minder sterk waren aangetast. In de toetsing op resistentie tegen kurkwortel werd op deze heterogeniteit gelet en wij oogstten voornamelijk zaad van de meest resistente individuen. Als controle waren normaal vatbare tomateplanten in deze proef aanwezig. Deze planten waren overwegend in belangrijke mate door kurkwortel aangetast.

Verschillende nakomelingschappen van de kruisingen: cultuurrassen ♀ × *Lycopersicum hirsutum* ♂ werden ook op de zojuist beschreven wijze beoordeeld. Hieronder bevonden zich F_1-, F_2- en F_3-generaties, alsmede generaties van de eerste terugkruising. Hoewel werd waargenomen, dat de resistentie dominant is, kon niet worden vastgesteld op hoeveel factoren zij berust. Met betrekking tot de groei treedt in de F_1 een sterk heterosiseffect op. De vruchtkleur van de F_1 is intermediair tussen die van de ouders (respectievelijk rood en groen). In de F_2 splitsen ook afwijkende kleuren af. De indruk werd verkregen, dat rode vruchtkleur en voldoende vruchtgrootte via deze kruising moeilijk met resistentie zijn te combineren. Maar onderzoek van meer, door middel van terugkruising verkregen, nakomelingschappen, zal moeten leren of deze moeilijkheid inderdaad onoverkomelijk is.

De kruisingen tussen cultuurras enerzijds en *L. peruvianum*, respectievelijk *L. glandulosum* anderzijds, mislukten grotendeels. Deze wilde soorten werden alleen als vaderplant gebruikt. Wij slaagden er slechts in, één plant uit de laatstgenoemde kruising te verkrijgen, die waarschijnlijk een geslaagd kruisingsproduct is. Het is bekend dat deze en de reciproke kruisingen nauwelijks of in het geheel geen resultaten opleveren, tenzij embryocultuur wordt toegepast. In 1957 zal getracht worden met behulp van deze methode meer F_1-planten te winnen.

2. Kurkwortel in de praktijk van de tuinbouw

Het ziektebeeld, waarbij de wortels bruin kleuren zonder dat de typische verdikkingen voorkomen, wordt voornamelijk op de nattere gronden aangetroffen. De primaire oorzaak is zeer waarschijnlijk dezelfde als die van de meer typische kurkwortelaantasting. De eerstgenoemde aantasting is veel gevaarlijker, aangezien de wortels sneller afsterven en dit proces gemakkelijk door secundaire parasieten wordt bevorderd.

3. Invloed van enkele cultuurmaatregelen op de aantasting door kurkwortel

Soms wordt verse ondergrond naar boven gespit en de teeltlaag naar onder. Men spreekt in de praktijk van „verdelven" van de grond. Deze grondbewerking kan een groeistimulerend effect sorteren. Indien de teeltlaag met kurkwortel is besmet, kan evenwel de verse, naar boven gebrachte ondergrond spoedig geïnfecteerd raken.

Er kon niet worden vastgesteld, of stalmest en turfmolm de aantasting door kurkwortel verminderen of vermeerderen.

Verondersteld werd, dat potgronden een besmettingsbron kunnen zijn. Daarom werden tomateplanten in vijf verschillende handelspotgronden opgepot. Tussen gestoomde en niet gestoomde objecten van dezelfde potgrond waren nagenoeg geen verschillen in aantasting te vinden. Deze proef zal worden herhaald, omdat in de praktijk dikwijls alleen een aantasting in de potkluit wordt gevonden.

De zogenaamde Tompotten bleken de gevolgen van een aantasting te verzachten. Indien de Tompot met onbesmette grond was gevuld, werden de wortels pas aangetast,

als zij door de bodem van de pot de besmette kasgrond bereikten. Het merkwaardige was, dat de aantasting zich niet van deze wortels uit naar binnen in de Tompot uitbreidde.

4. Invloed van de grondtemperatuur op kurkwortel

De in het jaarverslag 1955 (blz. 127) vermelde resultaten konden worden bevestigd. De proef werd dit jaar genomen met een besmette zand-, veen- en kleigrond. De bodemtemperaturen waren 14, 17, 20 en 25 °C. De neiging van de wortels blanker te blijven, naarmate de temperatuur hoger is, kwam het duidelijkst bij de veengrond tot uiting.

5. De oorzaak van kurkwortel

Naar aanleiding van het hierboven gerapporteerde werk van Dr. Noordam, waaruit bleek dat een schimmel kurkwortelverschijnselen kan verwekken, werden te Naaldwijk op grote schaal schimmels geïsoleerd uit kurkwortelzieke tomatewortels, die in de praktijk waren verzameld. In totaal werden ongeveer 200 isolaties gemaakt uit wortels, afkomstig van ongeveer 30 verschillende plaatsen, voornamelijk uit de omgeving van Rotterdam, Naaldwijk, Monster en Leiden. Wij isoleerden een tiental verschillende schimmels, die nog niet gedetermineerd werden. Opvallend was evenwel, dat circa 70 % van de isolaties uit op het oog dezelfde schimmel bestond. Deze schimmel nu vertoonde veel overeenkomst met die, welke Dr. Noordam „schimmel X" noemde.

Indien niet rechtstreeks wordt geïsoleerd van zieke, uit de praktijk afkomstige wortels, doch uit ongeveer 7 weken oude wortels, die in met kurkwortelpoeder besmet zilverzand zijn aangetast, dan blijkt de verscheidenheid der geïsoleerde schimmels kleiner te zijn en de veelvuldig optredende niet fructificerende schimmel nòg sterker op de voorgrond te treden.

Uit een voorlopige proef bleek, dat de groei van deze schimmel boven 25 °C afnam en boven 30 °C vrijwel tot stilstand kwam. Met het oog hierop zij gewezen op de afnemende kurkwortelaantasting bij toenemende bodemtemperatuur.

Met de door Dr. Noordam verstrekte steriele schimmel werden infectieproeven verricht. De resultaten hiervan bevestigden zijn proeven met die schimmel. Ook in Naaldwijk kon de desbetreffende schimmel uit aangetaste proefplanten worden geïsoleerd.

Een soortgelijke schimmel werd geïsoleerd uit wortels van Spaanse peper, paprika, *Datura*, aubergine en zwarte nachtschade, die ook, zij het minder dan tomaat, door kurkwortel kunnen zijn aangetast. Ook uit aangetaste worteldelen van een plant van *L. glandulosum*, welke soort als resistent bekend staat, isoleerden we de schimmel.

Tot nu toe werden ongeveer 100 monsters uit de praktijk onderzocht op de aanwezigheid van tabaksnecrosevirus, dat vroeger in verband met de oorzaak van kurkwortel werd gebracht. In slechts vier gevallen kon dit virus worden aangetoond. Uit het merendeel der resterende monsters werd tabaksmozaïekvirus geïsoleerd, waarvan reeds is aangetoond dat het geen kurkwortel kan veroorzaken.

Uit het bovenstaande kan worden geconcludeerd, dat virus niets, doch schimmel alles met de ziekte te maken heeft.

6. Infectieproeven

De veredeling heeft belang bij een infectiemethode, waarmee jonge tomateplanten zo snel mogelijk op resistentie tegen kurkwortel kunnen worden getoetst.

Infectieproeven werden uitgevoerd, waarbij als inoculum vers gemalen wortels, droog gemalen wortels en een cultuur van de niet fructificerende schimmel werden gebruikt. Als media waren grond en zilverzand voorhanden. Reeds na drie weken konden verschillen met de controle worden waargenomen. Mettertijd (in 10 weken) namen de verschillen toe. De duidelijkste symptomen werden met gemalen kurkwortels verkregen, al kwam het verschil tussen de met schimmel besmette planten en de controle ook duidelijk uit. De controleplanten bezaten steeds blanke wortels.

Tomateplanten, groeiende in een met gemalen kurkwortels besmette voedingsoplossing, vertoonden na 5 weken bruinkleuring van de wortels, doch isolaties uit de verkleurde wortels mislukten.

Een infectieproef, waarbij vatbare cultuurrassen en resistente wilde rassen in stekpotjes met geïnfecteerde grond werden geteeld, gaf na 8 weken verschillen in vatbaarheid te zien. De controleplanten hadden vrijwel steeds blanke wortels; de bruine vlekken, die soms werden waargenomen, waren vermoedelijk het gevolg van het groeien tegen de potwand. Toch werden op wortels van de resistente rassen, die in de besmette grond gekweekt werden, wel symptomen geconstateerd. Dit kan wijzen op een overgevoeligheidsreactie, als de resistente plant in een jong stadium verkeert en zou dan de beoordeling van het selectiemateriaal bemoeilijken. Door nader onderzoek hopen wij hiervoor een oplossing te vinden.

Tabak

Ratelvirus (project 2-8-1, Dr. Ir. J. P. H. VAN DER WANT)[1])

Voor onderzoekingen aangaande diverse eigenschappen van het ratelvirus, meer in het bijzonder de fysisch-chemische eigenschappen die het gedrag van het virus ten opzichte van kleimineralen bepalen, is het van betekenis het ratelvirus in zuivere vorm te winnen. Hiertoe werden de bladeren van ratelzieke tabaksplanten geëxtraheerd met oplossingen van reducerende stoffen. Deze oplossingen dienden om de vorming van donkerbruin gekleurde verbindingen, die moeilijk van het ratelvirus zijn te scheiden, te verhinderen. De beste resultaten met een betrekkelijk hoge opbrengst aan virus, leverden oplossingen van 1 % $NaHSO_3$ of 1 % Na_2SO_3 in water. Toevoeging van 0,1 % KCN, dat bepaalde in het sap aanwezige enzymen onwerkzaam maakt, had een onverwachte, zeer ongunstige invloed op de hoeveelheid actief virus, die door uitzouting met $(NH_4)_2SO_4$ werd gewonnen.

Tabaksmozaïekvirus (project 2-8-2, Dr. Ir. J. P. H. VAN DER WANT)

Het in 1956 voor aanplant van tabak beschikbare terrein was kleiner dan in voorgaande jaren. Er konden 40 kruisingsnummers, in totaal slechts 2000 planten omvattend, worden geplaatst. Deze planten waren bij voorafgaande inoculaties met tabaksmozaïekvirus resistent, respectievelijk ongevoelig voor dit virus gebleken. Er werden 22 planten voor zaadwinning ingehuld. Bij deze selectie verleende Ir. L. F. J. M. VAN DER VEN weer zijn medewerking.

BLOEMISTERIJGEWASSEN

Anjer

Virusziekte (project 2-6-3, Drs. G. SCHOLTEN).

Van het materiaal, dat in 1955 een warmtebehandeling had ondergaan[2]), werd

[1]) Zie ook het verslag van Dr. D. NOORDAM over kringerigheid van aardappel, blz. 98.
[2]) Zie Jaarverslag 1955, blz. 129.

verder voortgekweekt. Met het serologisch onderzoek van deze planten werd een begin gemaakt; hieruit valt nu reeds te constateren, dat een warmtebehandeling alléén niet voldoende is om virusvrije stekken te verkrijgen. Slechts de planten, die door middel van meristeemcultuur uit de met warmte behandelde anjerplanten werden gekweekt, bleken geen serologische reactie te geven (zie tevens het verslag over het werk van Mej. QUAK op blz. 106).

LANDBOUWGEWASSEN

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Aardappel

Kringerigheid (project 2-4-3, Dr. D. NOORDAM).

Nog nooit gelukte het, kringerigheid of stengelbont bij aardappel teweeg te brengen door gesteriliseerde grond te besmetten met fijngemaakte kringerige knollen of met ratelvirus. Daar het niet is uitgesloten, dat de infectie van de aardappel slechts plaats vindt door middel van een plantaardige of dierlijke „vector", werd een begin gemaakt met een onderzoek in deze richting. Schimmels werden geïsoleerd van de schil van vers geoogste kringerige knollen. Vervolgens besmetten wij steriele grond met deze schimmels en met ratelvirus, waarna er aardappels in werden gepoot. In geen van de potten, ook niet in die, welke met natuurlijk besmette grond waren gevuld, trad evenwel kringerigheid op. Deze proef heeft dus geen antwoord op de vraag gegeven, of er bij de infectie met kringerigheid een vector in het spel is.

Proeven, aangaande het optreden van kringerigheid in potten met natuurlijk besmette grond, zijn in 1956 en in de twee voorgaande jaren vrijwel steeds mislukt. Om na te gaan of dit een gevolg kan zijn van veranderingen in de vochtigheidsgraad van de grond, werden, ten dele in samenwerking met Ir. P. R. DEN DULK (Rijkstuinbouwconsulentschap voor Bodemaangelegenheden), proeven in Mitscherlichpotten genomen. De grond in deze potten werd op verschillend vochtgehalte gehouden. Hiertoe bepaalden wij de watercapaciteit van de grond door een monster ervan in een glazen buis met water te verzadigen en uit te laten lekken. De watercapaciteit werd nu 100 genoemd, hetgeen overeenkwam met een watergehalte van ongeveer 24%. Met behulp van weging werd het watergehalte van de grond constant op 100, 75 en 60% van de watercapaciteit gehouden. Grond in andere potten lieten wij uitdrogen tot respectievelijk 60, 45, 30 en 20% van de watercapaciteit, waarna het vochtgehalte door toevoeging van water weer op 75% werd gebracht. Men dient in het oog te houden, dat vooral bij de lage vochtgehalten een gelijkmatige verdeling van het water in de gehele pot op de beschreven wijze niet kan worden verwezenlijkt. Daar het ons er echter om ging, het effect op de aantasting te bestuderen van het afwisselend min of meer extreem uitdrogen en weer vochtig worden van de grond, hebben wij deze werkwijze voor lief genomen.

Deze proeven werden uitgevoerd met grond, die in het veld aardappels oplevert, die voor 80 tot 90% kringerig zijn. In de Mitscherlichpotten was echter nagenoeg geen kringerigheid waar te nemen. Met enkele wijzigingen werden de proeven drie maal herhaald, steeds met hetzelfde negatieve resultaat. We moeten hieruit wel concluderen dat andere factoren dan de vochtigheid van de grond tijdens de groei van de aardappelen, bepalend zijn geweest voor het niet voorkomen van kringerigheid.

In 1955 werd een veldproef in viervoud uitgevoerd, om uit te maken of het tijdstip van poten en rooien van invloed is op de mate van aantasting. Van 23 april tot 30 juli werden om de twee weken aardappelen gepoot, terwijl van 30 juli tot 18 november om

de twee weken een gedeelte werd gerooid. Uit deze proef blijkt dat een aantasting door kringerigheid van 80 tot 90 % alleen voorkomt bij aardappels, die vóór half juni zijn gepoot. Bij in juli gepote aardappels bedraagt de aantasting slechts 20 tot 40 %. Het is de vraag of deze geringe aantasting een direct gevolg is van de verschillen in weersomstandigheden tussen de perioden voor en na juli. Een sterke aantasting door *Phytophthora infestans* heeft de ontwikkeling van de laatgepote aardappels namelijk sterk benadeeld, hetgeen ook van invloed op de aantasting door kringerigheid kan zijn geweest.

Er is wel eens beweerd, dat de voorvrucht van betekenis is voor de mate van aantasting door kringerigheid. Om dit verband te bestuderen werd in 1955 en in 1956 een proef genomen, waarbij acht verschillende toestanden in viervoud met elkaar werden vergeleken, namelijk:

	1955	1956
1.	aardappel, onkruidvrij	aardappel, onkruidvrij
2.	„ , muur als onkruid ertussen	„ , met muur ertussen
3.	muur,	„ , „ „ „
4.	„	„ , onkruidvrij
5.	onbeteeld, onkruidvrij	„ , met muur ertussen
6.	„ , „	„ , onkruidvrij
7.	„ , „ , gezonde muur ondergespit	„ , „
8.	haver, gevolgd door stoppelknollen	„ , „

Het percentage kringerige knollen van de 8 verschillende objecten varieerde van 80 tot 95 %, doch er waren geen aanwijzingen dat de begroeiing van de grond in 1955 van enige invloed op de aantasting door kringerigheid in 1956 was geweest. Zelfs het geheel onbeteeld laten en onkruidvrij houden van het land, gedurende een vol jaar, had geen invloed op de mate van aantasting.

In samenwerking met Dr. J. P. H. van der Want en de Stichting voor Bodemkartering wordt nagegaan op welke bodemtypen in de omgeving van Wageningen ratelvirus voorkomt. De aanwezigheid van ratelvirus op een perceel wordt beoordeeld aan de hand van de reactie van tabak, geïnoculeerd met sap uit wortels van verzamelde onkruiden. Dit onderzoek is nog niet afgelopen. Tot nu toe werd op kleigronden geen ratelvirus aangetroffen, maar wel op zandgronden.

Transport van virus in de aardappelplant (project 2-1-1, Ir. A. B. R. Beemster).

1. Proeven met aardappel als toetsplant

a. X-virus

In het jaarverslag 1955 (blz. 130) werden de resultaten vermeld van een proef aangaande het transport van X-virus in planten van het aardappelras Bintje. Aangezien deze proef zich slechts uitstrekte over een periode van hoogstens 10 dagen volgende op de inoculatie en de knollen toen niet alle geïnfecteerd bleken, werd dit onderzoek herhaald. De proef werd nu tot en met 43 dagen na de inoculatie voortgezet en diende om na te gaan of er een punt bereikt wordt, waarop alle knollen geïnfecteerd zijn. De resultaten van dit onderzoek kunnen in het kort als volgt worden weergegeven.

Evenals in de vorige proef vertoonden „Bintje" en „Eigenheimer" het snelste transport van virus naar de knollen en was het percentage zieke ogen aanvankelijk bij Eigenheimer hoger dan bij „Bintje". Na 23 dagen leverde geen van beide rassen een 100 % zieke nateelt op; 43 dagen na de inoculatie waren alle knollen van de „Bintje"-

planten ziek, doch van „Eigenheimer” nog slechts 75%. Ook thans bleek „Voran” weer het ras, waarin het virus het minst snel tot de knollen doordringt; bij transport van het virus naar de knollen bleek slechts een zeer gering percentage der ogen van iedere knol besmet te worden.

De resultaten met Bevelander gaven, vergeleken met de vroeger uitgevoerde proef, een enigszins afwijkend beeld te zien. Thans stelden wij nl. pas 21 dagen na de inoculatie transport van X-virus naar de knollen vast, in de vorige proef lukte het reeds na 8 dagen. De verklaring van dit grote verschil is niet geheel te vinden in de thans bekende feiten aangaande het virustransport. Hieruit wordt het weer duidelijk, dat het niet eenvoudig is de snelheid van transport van het virus in cijfers uit te drukken. Er zijn blijkbaar enige factoren in het spel, waarvan de invloed nog niet voldoende is opgehelderd.

Over de vraag of het X-virus, tijdens de bewaring van de knollen, nog verder daarin voortschrijdt, voerden wij eveneens een proef uit. Hiertoe werd 8 en 12 dagen na de inoculatie telkens een aantal planten gerooid. Van de helft der planten werden de knollen direct na het rooien in stukken gesneden en van de andere helft werden de knollen zo lang mogelijk bewaard en pas kort voor het oppotten in stukken gesneden. De uit de knolstukken opgroeiende planten werden op X-virus getoetst. Het bleek hierbij, dat het tijdstip van rooi iets te vroeg was gekozen; er was nl. slechts weinig infectie opgetreden. Maar uit de spaarzame gegevens, die werden verworven, blijkt echter niet, dat het virus zich tijdens de bewaring nog sterk in de knollen uitbreidt. In oude proefgegevens werd nog eens nagegaan, hoe lang de knollen, die vroeger een partiële infectie hadden vertoond, waren bewaard geweest. Hieruit bleek dat het virus, ook na zeer langdurige bewaring, slechts in een enkel oog van de knollen werd aangetroffen. Hoewel dus tot heden geen enkele proef definitief het antwoord heeft gegeven op de vraag, of virustransport tijdens bewaring in de knol plaats vindt, lijkt dit niet waarschijnlijk. Een andere vraag is echter, hoe het virus zich gedraagt in de periode van het uitlopen der ogen tot het moment, dat de knol verteerd is. Het is nl. denkbaar, dat het virus dán wel wordt getransporteerd, doch hierover werd nog geen onderzoek verricht.

b. Bladrolvirus

De nateelt van twee proeven betreffende het transport van bladrolvirus, werden beoordeeld. Geen der planten was bladrolziek, hetgeen er op zou wijzen dat in die proeven geen transport van bladrolvirus had plaatsgevonden. Het is echter zeer waarschijnlijk, dat de desbetreffende planten in het geheel niet besmet zijn geraakt, gezien de resultaten van vroegere proeven, waarin het transport van dit virus snel geschiedde.

De resultaten, verkregen in de loop van het onderzoek aangaande de mogelijkheid om aardappelplanten met bladrolvirus te besmetten, wijzen duidelijk in een zeer bepaalde richting, nl. deze, dat de infectie in de meeste gevallen wel slaagt, als aardappelplanten op jeugdige leeftijd met bladrolvirus-dragende luizen worden bezet. Is de aardappelplant, op het moment dat een poging tot infectie wordt ondernomen ouder, dan blijkt een infectie moeilijk tot stand gebracht te kunnen worden. Men kan niet precies zeggen, wanneer in dit verband een plant jong dan wel oud genoemd moet worden. Er zal een geleidelijke overgang zijn, die waarschijnlijk later begint dan het moment, waarop de plant knollen gaat vormen.

Een andere proef over het bladrolvirustransport, die o.m. diende om te onderzoeken of jonge uitgroeiende scheutjes aan stengelstompen, zoals men die in de praktijk op afgemaaide of niet goed doodgespoten aardappelpercelen kan aantreffen, gevaarlijk zijn met betrekking tot een infectie met bladrolvirus, had wel resultaten. 59 Dagen

oude planten van de rassen „Bintje" en „Eigenheimer" werden tot op 15 cm boven de grond afgesneden en van de nog resterende bladeren ontdaan. Toen de afgesneden stengelstompjes 9 dagen na het afsnijden enige nieuwe scheuten van ongeveer 1 cm lengte vertoonden, werden op de scheuten van een deel der planten virusdragende bladluizen geplaatst. Van elk der beide rassen werden 2, 4, 6, 8 en 10 dagen na het aanbrengen van de luizen telkens 4 planten gerooid, ten einde door middel van een beoordeling van de uit de knollen groeiende planten na te gaan, op welk moment het virus de knollen zou hebben bereikt. Dit natelen geschiedde ongeveer een half jaar later. Op dat moment hadden de bewaarde knollen reeds behoorlijke spruiten gevormd. Van iedere knol werd elk oog afzonderlijk gepoot om te onderzoeken hoe de verdeling van het virus binnen de knollen was. De resultaten waren, wat de algemene lijn betreft, voor beide rassen gelijk, hetgeen blijkt uit het volgende overzicht.

Ras	Aantal dagen na de inoculatie, dat planten werden gerooid				
	2	4	6	8	10
Bintje	0/3	1/4	2/3	3/4	2/4
Eigenheimer	0/4	0/4	2/4	3/4	3/4

teller = aantal planten, waarvan de nateelt geheel of gedeeltelijk met bladrolvirus was besmet
noemer = aantal proefplanten

We zien hieruit, dat thans wel een bevredigende infectie heeft plaats gehad, hetgeen waarschijnlijk is toe te schrijven aan het feit, dat jonge scheuten gemakkelijk kunnen worden geïnfecteerd. Deze opvatting wordt gesteund door het resultaat van de proef met het tweede gedeelte der afgesneden planten, waarvan de scheuten 23 dagen na het afsnijden met virusdragende luizen waren bezet. De nateelt van deze planten toonde aan, dat slechts een geringe infectie tot stand was gekomen.

Met betrekking tot de verdeling van het bladrolvirus in de knollen, afkomstig van deze proeven, kan nog het volgende worden medegedeeld. In tegenstelling met het X-virus dringt het bladrolvirus blijkbaar sneller door in alle knollen van een plant en in alle ogen van een knol, want in geen enkel geval werd 10 dagen na de inoculatie een plant aangetroffen, die knollen had met zowel gezonde als zieke ogen. Vier, 6 en 8 dagen na de inoculatie werd meermalen aan dezelfde plant een geheel zieke knol naast een geheel gezonde knol aangetroffen. Het kwam daarentegen slechts sporadisch voor, dat een knol zowel zieke als gezonde ogen bezat. We zien dus dat het bladrolvirus sneller naar de knollen doordringt en zich ook sneller in de knollen verspreidt dan het X-virus.

c. Y-virus

In het jaarverslag 1955 (blz. 131) werd melding gemaakt van het feit, dat het Y-virus blijkbaar vrij snel naar de knollen kan worden getransporteerd, doch dat slechts een zeer klein gedeelte van de knollen ermee wordt besmet.

Een nieuwe proef over het Y-virustransport, waarbij ook op de zogenaamde ouderdomsresistentie werd gelet, gaf de volgende resultaten. „Bintje"-planten, op een leeftijd van 43 dagen met Y-virus besmet, vertoonden eerst 11 dagen later besmette knollen; 3, 4, 5, 6, 7, 8 en 10 dagen na de inoculatie werden slechts gezonde knollen aangetroffen. „Bintje"-planten, die op een leeftijd van 57 dagen werden geïnfecteerd, hadden reeds 6 dagen later besmette knollen. Het merkwaardige is dus hier, dat in jonge planten het transport van Y-virus minder snel geschiedde, dan in oudere planten, hetgeen bij herhaaldelijk uitgevoerde proeven met X-virus nimmer werd geconstateerd.

In deze en de reeds eerder met Y-virus uitgevoerde proeven leiden de bereikte resultaten tot de conclusie, dat er in het groeiproces van de aardappelplant een periode voorkomt, waarin het transport van Y-virus optimaal is.

2. Proeven met *Physalis floridana als toetsplant*

Met *Physalis floridana* werden in 1956 enige proeven genomen, over enkele facetten van het transport van bladrol-, X- en Y-virus. *P. floridana* is nl. een waardplant van al deze virussen en geeft na infectie vrij snel duidelijke symptomen. Het doel van de proeven was na te gaan hoe lang het duurt vóórdat een virus het geïnoculeerde blad verlaat. Men kan dienaangaande gemakkelijk gegevens verzamelen door periodiek van enige geïnoculeerde planten uit een serie het geïnoculeerde blad af te knippen en naderhand na te gaan op welk tijdstip van afknippen het virus uit het geïnoculeerde blad was afgevoerd. Enkele resultaten volgen hieronder.

Het bladrolvirus verlaat het door luizen geïnoculeerde blad slechts sporadisch 24 uur na het moment, dat de luizen op het blad werden geplaatst; na 40 uur is bij vele planten het virus wel uit het geïnfecteerde blad afgevoerd.

Het X-virus verlaat het geinfecteerde blad ongeveer 40 uur en het Y-virus pas 70 uur na de inoculatie. De hier opgegeven tijden liggen niet geheel vast, maar kunnen binnen bepaalde grenzen enigszins variëren. Deze variatie is afhankelijk van enkele factoren, zoals temperatuur en ouderdom van het blad. De onderlinge verschillen in afvoertijd tussen de verschillende virussen, blijven echter wel gehandhaafd. Zo bleek dit feit als basis te kunnen dienen voor een methode om X-virus uit een mengsel van X- en Y-virus te scheiden. Het was voldoende het met een mengsel van deze virussen geïnoculeerde *P. floridana*-blad 40 uur na de inoculatie af te knippen. Op dat moment was alleen het X-virus de bladsteel gepasseerd en vertoonde de plant later alleen symptomen van X-virus (zie fig. 11).

Verdunning van het virus in het inoculum heeft slechts een uiterst geringe invloed op de vermelde tijden van afvoer uit het blad. Zo werd voor X-virus tussen inoculatie met onverdund en 1:5000 verdund sap een verschil in afvoertijd van 4 uur gevonden.

Enige punten zijn nog in onderzoek, zoals het verschil in verplaatsing van Y-virus na infectie met behulp van bladluizen of door middel van sap.

Virusdroogrot van aardappel (project 2-4-4, Dr. D. Noordam).

Bij knollen van de rassen „Eersteling" en „Rode Eersteling" komt een enkele maal een ziekteverschijnsel voor, dat gekenmerkt wordt door ronde of meer langgerekte vlekken met stervormige, netvormige of evenwijdige barsten, terwijl meestal pas tijdens de bewaring blaasjes en ingezonken plekken ontstaan. Door inoculatie met sap uit verschillende delen van dergelijke knollen op tabak kwam vast te staan, dat zich in de aangetaste schilgedeelten tabaksnecrosevirus bevond, maar dat de rest van de knollen vrij van dit virus was.

Knollen van alle aardappelrassen, door de Plantenziektenkundige Dienst op een daarvoor opgezet proefveld geteeld (namelijk „Barima", „Bintje", „Doré", „Eersteling", „Saskia" en „Sirtema"), vertoonden vlekken, die gewoonlijk rond tot ovaal waren, met netvormige barsten. Ingezonken plekken en blaasjes, zoals deze bij „Eersteling" geregeld voorkomen, ontbraken bij de andere rassen. Sapinoculatie op tabak leerde, dat zich in deze vlekken tabaksnecrosevirus bevond en dat dit virus niet aanwezig was in gezonde schilgedeelten en schurftachtige vlekken van verschillend type.

In potproeven gelukte het niet, door inwrijven met tabaksnecrosevirus, van groeiende aardappelknollen de voor deze ziekte kenmerkende vlekken teweeg te brengen.

Fig. 11. *Physalis floridana.* Beide planten met een mengsel van aardappel X- en Y-virus geïnoculeerd. Links: van deze plant werd 40 uur na inoculatie het geïnoculeerde blad afgeknipt; de plant vertoont zwakke mozaïeksymptomen, typisch voor X-virus. Rechts: het geïnoculeerde blad afgeknipt 72 uur na inoculatie; de plant vertoont een heftig ziektebeeld met bladval en necrose, typisch voor een infectie met X- en Y-virus samen.

Ook aardappelplanten, in grond groeiende, waaraan schillen van op natuurlijke wijze besmette knollen waren toegevoegd, produceerden knollen zonder enig spoor van de beschreven symptomen.

Serologisch is dit virus verwant aan het Rothamsted-type van tabaksnecrosevirus. Maar het is mogelijk dat deze ziekte ook door andere typen van tabaksnecrosevirus kan worden veroorzaakt, aangezien een enkele virusisolatie niet reageerde met het antiserum tegen het Rothamsted-type.

Met medewerking van de Plantenziektenkundige Dienst, het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk en het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse wordt een onderzoek ingesteld om na te gaan, in hoeverre de in Nederland waargenomen tabaksnecrosevirussen met elkaar overeenkomen. Hiertoe werden een 30-tal gewassen gepoot op vier velden, respectievelijk besmet met virusdroogrot van aardappel, augustaziek van tulp, stippelstreep van boon en tabaksnecrose in tomaat. Hoewel de resultaten van deze proef nog onvolledig zijn, ziet het er naar uit dat virusdroogrot alleen voorkomt op het met virusdroogrot besmette terrein en het stippelstreep van boon alleen op het veld, besmet met stippelstreep.

Met sap uit wortels van planten, afkomstig van de vier velden, werden boon, *Nicotiana rustica* en *N. tabacum* var. White Burley geïnoculeerd. Uit deze proeven bleek, dat de virussen, die op deze velden werden aangetroffen, te onderscheiden waren naar de op boon en *N. rustica* teweeggebrachte verschijnselen. De symptomen op White Burley-tabak waren echter voor alle virussen gelijk. In hoeverre deze verschillen in symptomen parallel gaan met verschillen in serologische eigenschappen is nog in onderzoek.

Onderzoek over bitterzoet als waardplant van bladrolvirus (Mevr. J. H. KESSLER-FRIEDERICH).

Dit onderzoek, begonnen door Mevr. V. DE MEESTER-MANGER CATS (zie jaarverslag 1955, blz. 132), werd onder leiding van de Heer D. HILLE RIS LAMBERS voortgezet. Zaailingen, verkregen uit zaad afkomstig van vele botanische tuinen, werden op de aanwezigheid van bladrolvirus onderzocht. *Physalis floridana* werd als toetsplant gebruikt, *Myzus persicae* als vector. Dit onderzoek wees uit, dat vele van deze zaailingen geen bladrolvirus bevatten. Het bladrolvirus is dus geen essentieel bestanddeel van de botanische soort bitterzoet (*Solanum dulcamara*).

De resultaten van het onderzoek van Mevr. V. DE MEESTER-MANGER CATS werden gepubliceerd.

VOEDERGEWASSEN

Klavers

Virusziekten van leguminosen[1]) (project 2-8-3, Dr. J. P. H. VAN DER WANT).

Voor de herkenning van virusziekten in te velde groeiende klaversoorten is het van betekenis, in kasproeven te onderzoeken welke de reactie is van deze planten op infecties met enige virussen, die wij reeds eerder uit vlinderbloemigen isoleerden. Deze klaversoorten blijken echter meestal heterogeen te zijn: verschillende planttypen kunnen bijv. naar grootte en vorm van de bladeren in één zaaisel worden onderscheiden. Men moet dus rekening houden met de mogelijkheid, dat er ook heterogeniteit ten aanzien van de reactie op besmetting met een virus kan voorkomen. Met het oog hierop werd een begin gemaakt met de vorming van klonen van enige tientallen zaailingen van rode klaver, witte klaver en luzerne.

Uit een merkwaardige, sterk vertakte luzerneplant werd een stam van het luzernemozaïekvirus geïsoleerd. Deze stam is gekenmerkt door de eigenschap, dat hij op bladeren van White Burley-tabak, die ermee worden geïnoculeerd, hevige necrotische, ringvormige vlekken teweegbrengt. Ook boon reageert met ernstige afstervingsverschijnselen, die zich door de gehele plant uitbreiden. Jonge luzerneplanten, die met dit virus waren geïnoculeerd, vertoonden na verloop van tijd slechts een zwakke bontheid, doch geen overmatig sterke vertakking. Het luzernemozaïekvirus kon uit deze planten weer terug worden geïsoleerd op boon en tabak.

Reeds sinds 1950 kennen wij een te velde voorkomend ziektebeeld bij luzerne, gekenmerkt door een fraaie, zeer regelmatige, gele nerftekening (zie fig. 12). Dergelijke planten treden echter niet massaal in percelen met luzerne op. Hoewel wij talloze malen trachtten met het sap van zulke luzerneplanten dit ziektebeeld bij in de kas opgekweekte luzerne te reproduceren en wij in deze proeven ook andere vlinderbloemigen betrokken, kon nimmer de aanwezigheid van een virus worden aangetoond. Ook dit jaar ontvingen wij van de Plantenziektenkundige Dienst weer luzerneplanten met een gele nerftekening, doch opnieuw bleven de met sap uitgevoerde inoculatieproeven zonder resultaat.

Het is evenwel vermeldenswaardig, dan enkel luzerneplanten, die in juli 1956 met het topvergelingsvirus van de erwt (zie blz. 91) werden besmet, begin december 1956 plotseling bladeren vormden, die een opvallende gele nerftekening vertoonden, overeenkomend met de zojuist beschreven tekening. De desbetreffende planten bleken na de inoculatie met het topvergelingsvirus inderdaad besmet te zijn geraakt, doch vertoonden weinig duidelijke symptomen. Hoogstens waren enkele bladeren diffuus

[1]) Zie ook virusziekten van erwt, blz. 91.

Fig. 12. Bladeren van luzerne, afkomstig uit een practijkperceel. Deze bladeren vertonen een opvallende, zeer regelmatige, gele nerftekening. Foto Plantenziektenkundige Dienst.

geelachtig gevlekt. De aanwezigheid van het virus kon slechts door terug-inoculatie van deze planten op erwt worden aangetoond. In al deze proeven moest voor de overbrenging de bladluis *Acyrthosiphon pisum* worden gebruikt, aangezien het topvergelingsvirus niet met sap kan worden overgebracht.

Tot nu toe is het verschijnsel van de gele nerftekening uitsluitend waargenomen bij de luzerneplanten, die met het topvergelingsvirus van de erwt werden besmet. Dit symptoom trad niet op bij gezonde luzerneplanten of bij luzerneplanten, besmet met luzernemozaïekvirus. Het is denkbaar, dat een verlaging van de lichtintensiteit in de wintermaanden het verschijnsel der gele nerftekening bij de met topvergelingsvirus besmette planten induceert. In dit verband is het merkwaardig, dat de gele nerftekening in de praktijk alleen in de voorzomer kon worden waargenomen. Later in het seizoen was zij niet meer terug te vinden. Misschien dat het verschijnsel in het vroege voorjaar nog algemener dan in de voorzomer optreedt, doch daarover is thans nog niets bekend. Nader onderzoek aangaande deze ziekte bij luzerne is in voorbereiding, aangezien wij reeds wisten dat luzerne een voor de praktijk belangrijke waardplant van het topvergelingsvirus van de erwt is.

ALGEMENE ONDERZOEKINGEN OVER PLANTEVIRUSZIEKTEN

Algemeen virusonderzoek (project 2-9-1, Dra. F. QUAK).

a. Meristeemcultuur van aardappel

Er werd een groot aantal meristeemculturen gemaakt van verschillende aardappelrassen, vnl. „Eersteling". Een voorlopige toetsing van deze uiterst kleine plantjes in buizen (zie fig. 13) werd langs electronenmicroscopische weg uitgevoerd. Hiertoe werden stengelstukjes van 10–20 mg in 0,5–1,0 ml water + polystyreen-latexbolletjes fijngewreven. De verkregen suspensie werd met behulp van een verstuiver op het collodionvliesje van de preparaathouder gespoten. In alle preparaten waren X-virusdeeltjes aanwezig.

Ook werden meristemen gekweekt op voedingsmedia, die de virusvermeerdering remmende stoffen thiouracil, trichothecine, 2,4-D en α-naftylazijnzuur bevatten. Zodra de meristemen waren uitgegroeid tot ongeveer 2 cm lengte, werd het uiterste topje er af genomen en afzonderlijk verder gekweekt op de remstof bevattende

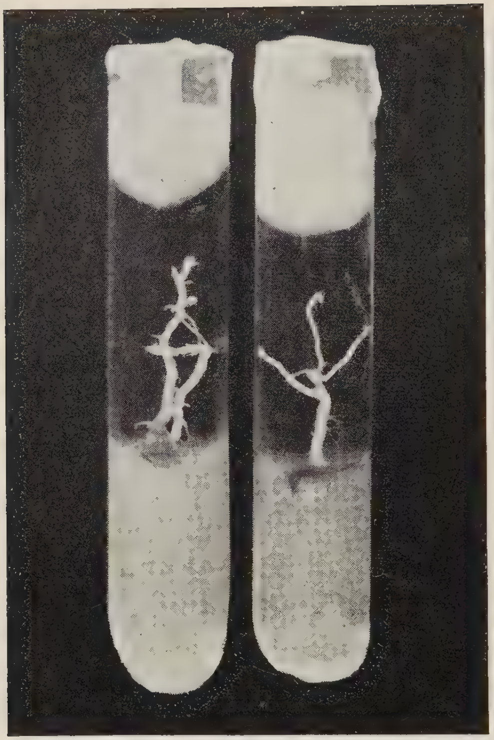


Fig. 13. Meristeemcultures van aardappel (vergr. 13 ×).

voedingsbodem. Enige weken later werd van het eruit ontstane plantje ook het topje overgeënt. Deze bewerking herhaalden wij enige malen.

We verwachtten, dat op deze wijze het in zijn vermeerdering geremde virus zou „achterblijven" en tenslotte een virusvrij topje zou kunnen worden overgeënt. De groei der topjes bleek tengevolge van de remstof aanzienlijk te worden vertraagd. Bovendien ondervonden wij moeilijkheden, wanneer de plantjes na de remstofbehandeling weer op normale voedingsbodem werden overgebracht: ze stierven alle na zeer korte tijd af, omdat zoals uit voortgezet onderzoek bleek, thiouracil (resp. één der andere remstoffen), aan het medium ontbrak. Thans worden tussen het remstofmedium en het normale medium overentingen ingelast op geleidelijk dalende concentraties der remstoffen.

Een andere wijze, waarop getracht werd aardappelrassen van virus te ontdoen, is de volgende. Spruiten van kiemende aardappelen werden gedurende ongeveer 6 weken opgekweekt in bakjes met zand, dat vochtig werd gehouden met oplossingen van resp. 100 en 150 mg/l thiouracil in water.

Van 16 op deze wijze verkregen plantjes werden preparaten voor electronenmicroscopie gemaakt, waarin we aanmerkelijk minder X-virusdeeltjes aantroffen, dan in de bovengenoemde, niet met remstof behandelde exemplaren. In sommige preparaten waren in het geheel geen virusdeeltjes zichtbaar. Andere daarentegen vertoonden talrijke lange zeer dunne draden (S-virus?). Het materiaal wordt opgekweekt en in de toekomst nader op aanwezigheid van virus getoetst.

Ook werd warmtebehandeling toegepast op het ras „Eersteling". Opgepotte knollen werden bij 40°C opgekweekt en de verschijnende spruiten werden voor meristeemcultuur gebruikt. Sap van op deze wijze verkregen planten werd geïnoculeerd op *Gomphrena globosa*. Er verscheen na ongeveer een week een groot aantal vlekken op de ingewreven bladeren, hetgeen er op wees, dat X-virus in het sap aanwezig was. In één geval verschenen deze vlekken pas na 14 dagen en wel in zeer geringe mate. Indien hier werkelijk X-virus in het spel was (en uit de aard der vlekken moet men dit wel concluderen), is het merkwaardig, dat de incubatietijd zoveel langer was dan in de andere gevallen.

b. Meristeemcultuur van anjer

Verleden jaar ontvingen wij van Drs. Scholten enkele anjerstekken, welke genomen waren van planten, die gedurende ongeveer een maand bij een temperatuur

van $\pm$ 40°C hadden gestaan. Van deze geheel geëtioleerde stekken werden uiterst kleine topjes geïsoleerd en steriel opgekweekt. Een aantal hiervan kon in grond worden overgebracht. Tenslotte was er een negental (2 ex. „Harvest Moon" en 7 ex. „Pink Sim"), dat tot tamelijk normale planten uitgroeide. De van deze planten genomen stekken leverden normale anjerplanten op. Deze werden in augustus op de volgende wijzen op de aanwezigheid van virus onderzocht: serologisch, met behulp van uit Lisse verkregen antiserum en door inoculatie van de toetsplanten *Dianthus barbatus* en *Gomphrena globosa*. Op geen dezer manieren lukte het, virus aan te tonen, zodat we aannemen, dat de planten, door middel van „topisolatie" uit met warmte behandeld ziek materiaal verkregen, op dat tijdstip virusvrij waren.

c. Remstoffen onderzoek

In samenwerking met Mej. Dr. A. KAARS SIJPESTEIJN werd een begin gemaakt met de toetsing van virusremstoffen. Dit toetsen kan op taltrijke manieren geschieden. De keuze van de methodiek hangt niet alleen af van de waarde, doch ook van de mogelijkheid tot practische toepassing van de procedure. Wij besloten om voor een eerste toetsing de schijfjesmethode te bezigen zoals deze o.a. door SCHLEGEL & RAWLINS is beschreven. Hierbij maakt men gebruik van schijfjes, die geponst worden uit een tabaksblad, dat een dag tevoren met tabaksmozaïekvirus werd geïnoculeerd. Deze schijfjes hebben een diameter van ongeveer 1,5 cm. Men laat ze gedurende 7 dagen drijven op een oplossing van de te onderzoeken verbinding, welke om de andere dag wordt ververst. Vervolgens bepaalt men het virusgehalte der schijfjes, zowel langs serologische weg als met behulp van de „local lesion test" op *Nicotiana glutinosa*.

Met deze methode kan men in een beperkte ruimte en in het tijdsbestek van ongeveer twee weken een stof in verschillende concentraties toetsen.

De methode is ondanks vele aantrekkelijke zijden niet ideaal. Het metabolisme der schijfjes zal zeker verschillen van dat der intacte plant, en wat de opneembaarheid van de remstof door het weefsel betreft: het rondom verwonde schijfje zal anders reageren dan de intacte plant met de onbeschadigde cuticula. Bovendien is het moeilijk vast te stellen of een verbinding inderdaad in de cellen binnendringt. Alleen als wij vinden, dat de getoetste stof fytotoxisch is, mogen wij in het algemeen aannemen dat deze stof door het weefsel wordt opgenomen.

Verschillende bepalingen werden uitgevoerd met thiouracil, een verbinding, waarvan de eigenschappen, wat betreft remming van virusvermeerdering, bekend zijn.

Bij één der proeven werden schijfjes van White Burley-tabak gebruikt, die resp. 4 en 7 dagen op een oplossing van 100 mg/l thiouracil dreven. Als controle werd het virusgehalte bepaald van intact gebleven tabaksbladeren, die wij op hetzelfde ogenblik geïnoculeerd hadden als de bladeren, waaruit de schijfjes waren geponst. Het blijkt, dat in 4 dagen de virussynthese in de schijfjes nog niet ver is gevorderd, zodat ook de remmende werking van thriouracil niet duidelijk tot uiting komt. Dit is wel het geval na een inwerking van 7 dagen, een tijdsverloop, waaraan dan ook bij dit soort proeven de voorkeur wordt gegeven. Men kan zich afvragen, of het door de schijfjes opgenomen thiouracil de serologische reactie zodanig beïnvloedt, dat geen precipitatie optreedt, terwijl wel virus aanwezig is. In verband hiermee werd thiouracil toegevoegd aan sap van mozaïekzieke tabak en de titer van dit sap serologisch bepaald. Er bleek geen verschil met de titer van sap zonder thiouracil te bestaan. Het was opmerkelijk, dat het virusgehalte in de bladschijfjes die op water dreven zowel 5 als 8 dagen na de infectie belangrijk hoger is dan in vergelijkbaar blad van een intacte plant.

Ook op X- en S-virus van aardappel heeft thiouracil, zoals overeenkomstige proeven uitwezen, een duidelijk remmende werking.

De eveneens als remstof bekende stof 8-azaguanine komt uit de schijfjes-proeven als vrijwel onwerkzaam te voorschijn.

Andere stoffen, die getoetst werden, zijn: $ZnCl_2$, Malachiet groen en de stoffen KD10, G33, G37, Q139, Q140, Q143, die van het Organisch Chemisch Instituut TNO te Utrecht werden ontvangen. Geen van deze stoffen had enig effect op de vermeerdering van TMV, X- en S-virus, met uitzondering van Q139, dat de vermeerdering van X-virus in aardappel enigszins onderdrukt.

d. Verplaatsing van virus in weefselculturen

Transport van virus in de plant geschiedt in hoofdzaak via het vaatbundelsysteem. Vóór het virus in een geïnoculeerde plant een vaatbundel heeft bereikt, heeft er echter vervoer van virusdeeltjes van cel tot cel plaats gehad. Wij gingen na of virus ook getransporteerd wordt in weefselkweken, waarin geen vaatbundels voorkomen.

Van een aantal culturen van normaal callusweefsel van tabak werden stroken gesneden, ± 4 mm breed en 15–20 mm lang. Van deze stroken werd één uiteinde (ongeveer 3 mm) op twee verschillende manieren met tabaksmozaïekvirus (TMV) geïnoculeerd; bij een deel nl. werd het uiteinde met een spateltje met carborundum en TMV ingewreven en bij de overige stroken met een met TMV-suspensie bevochtigde naald enige malen geprikt. De stroken werden op verschillende tijdstippen (respectievelijk 1, 2, 4, 8, 16 en 32 dagen na de inoculatie) in 4 stukjes gesneden (waarvan er dus één het geïnoculeerde deel was) en aan een „local lesion test" onderworpen. Voor elke toetsing werden 4 met carborundum gewreven en 4 met de naald geprikte stroken gebruikt.

In het geïnoculeerde deel der stroken bleek een duidelijke virusvermeerdering te zijn opgetreden. Er kwam nauwelijks enig verschil aan de dag tussen de met behulp van carborundum geïnoculeerde stukjes en de met de naald geprikte weefsels. Alleen in de weefselstroken, die na 16 en 32 dagen werden getoetst, bleek virus ook in het aan het geïnoculeerde deel grenzende weefsel aanwezig te zijn. Dit kan een gevolg van virusverplaatsing zijn. De stroken zijn echter vooral in de lengterichting gegroeid. Wordt een dergelijke strook in vieren gesneden, dan is de kans groot, dat een gedeelte van het oorspronkelijk geïnoculeerde weefsel bij het tweede stuk terecht komt. De proef werd daarom herhaald en wel zodanig dat de grens van het geïnoculeerde deel met een fijn naaldje nauwkeurig werd gemarkeerd. Het resultaat van deze proef is in overeenstemming met de vorige: er zou dus inderdaad enige verplaatsing van virus zijn opgetreden.

Een volgende poging om nadere gegevens te verkrijgen over eventuele verplaatsing van virus bestond uit het nemen van een entproef. Wigvormige stukjes van TMV-bevattend weefsel werden geënt op gezond weefsel, waarin een wigvormige opening was gesneden. Vijf weken na de enting had de toetsing van de weefsels rondom de enting plaats. Hiertoe werden ze in plakjes van 1,5 mm gesneden, waarvan het sap op *N. glutinosa*-bladeren werd geïnoculeerd. Slechts in 3 van de 7 geslaagde entingen werd het virus aangetroffen in het aan de ent grenzende weefsel.

De resultaten van bovenstaande proeven doen ons weer aan het optreden van virusverplaatsing twijfelen. Indien wij zouden aannemen, dat er wel virustransport had plaats gevonden, dan moet dit toch aanmerkelijk langzamer zijn geweest, dan in weefsel van intacte bladeren.

Uit de spaarzame gegevens, die in de literatuur over de verplaatsingssnelheid van TMV van cel tot cel te vinden zijn, kan worden berekend, dat deze ongeveer 6 mm

per 32 dagen zou bedragen. Wanneer in de weefselculturen in dezelfde mate verplaatsing zou zijn voorgekomen, dan zou niet alleen het sap van het aan het geïnoculeerde deel grenzende stukje een veel hoger aantal vlekken op *N. glutinosa* hebben moeten geven, doch ook in het volgende stukje zou dan virus duidelijk aantoonbaar zijn geweest.

De vraag, waarom geen virusverplaatsing in weefselculturen mogelijk zou zijn, staat misschien in verband met die omtrent plasmodesmen als wegen voor virustransport. Door sommigen worden zij als wegen beschouwd, waarlangs virus zich van cel tot cel verplaatst, hoewel er voor deze opvatting geen directe bewijzen zijn. Wij hebben getracht plasmodesmen in weefselculturen aan te tonen en wel met behulp van de kleuring met kristalviolet volgens CRAFTS. Hoewel in coupes van blad en stengels van aardappel en tabak deze kleuring goede resultaten geeft, lukte het niet in coupes van weefselculturen enige structuur te vinden, die op de aanwezigheid van plasmodesmen wijst. Er zijn dus aanwijzingen, dat plasmodesmen in callusweefselculturen niet voorkomen. Nadere gegevens zijn echter noodzakelijk om conclusies te trekken aangaande de wegen waarlangs virus van cel tot cel vervoerd wordt.

Algemeen virusonderzoek (project 2-11-2, Dr. J. H. VENEKAMP).

Onderzoek naar biochemische verschillen tussen viruszieke en gezonde planten

Van een aantal virusziekten is bekend, dat er veranderingen in de concentraties van verschillende polyfenolen in de plant bij voorkomen. De op dit gebied verrichte onderzoekingen zijn schaars en bovendien fragmentarisch. Tevens is nog onbekend of het voorkomen van een bepaald virus een specifieke verandering in de stofwisseling van de plant teweegbrengt. Het is zeker de vraag of een eventuele verandering zich alleen in de polyfenolen zal uiten.

Het uitwerken van biochemische diagnose-methoden is speciaal van belang bij gewassen, waar de ziektesymptomen weinig of niet in het uiterlijk van de plant te voorschijn komen. Dit geldt in het bijzonder voor de vruchtbomen, waar de symptomen dikwijls pas na enkele jaren zichtbaar worden, zodat men in de praktijk sterke behoefte heeft aan een betrouwbare methode om ziek plantemateriaal van gezond te onderscheiden. Het gaat er hier dus om een vergelijking te maken tussen de stofwisseling in gezonde en die in zieke planten. Het onderzoek is zo breed mogelijk opgezet, opdat het gedrag van een groot aantal stoffen zowel kwalitatief als kwantitatief onderzocht kan worden.

Daar bomen voor dit onderzoek ongeschikt zijn, is het noodzakelijk de beschikking te hebben over kleine kerseplantjes. Deze moeten gemakkelijk onder gecontroleerde omstandigheden kunnen worden gekweekt. Er zijn thans proeven opgezet om deze plantjes uit zaden in waterculturen op te kweken.

Tevens wordt onderzocht, in hoeverre de kiemingstijd kan worden bekort door een behandeling van het zaad met zwavelzuur. Het resultaat van deze proeven moet worden afgewacht.

Aangezien kruidachtige gewassen, zoals tabak, gemakkelijk te kweken zijn, worden deze planten gebruikt om de analysemethoden voor de genoemde vergelijking tussen zieke en gezonde planten uit te werken.

1. Analyse in groepen

Gewoonlijk wordt het plantemateriaal in vacuo boven fosforpentoxyde gedroogd, gemalen en daarna gesuspendeerd in ether, waardoor chlorophyl a en b, carotinoiden,

xanthophyllen, polyfenolen en organische zuren (citroenzuurserie) in oplossing gebracht worden. Voor het drogen is vrij veel tijd nodig, waardoor de kleurstoffen langere tijd aan afbraak blootgesteld zijn. Deze werkwijze kon achterwege blijven door aceton als extractiemiddel te gebruiken, omdat in dit alle verhoudingen met water mengbaar is en tevens een zeer goed oplosmiddel voor bladgroenkleurstoffen vormt. Bovendien bleek bij vergelijking van gelijke hoëveelheden vers bladmateriaal van *Nicotiana rustica*, dat voor de verwijdering van de groene kleur minder aceton dan ether nodig is, terwijl in het eerste geval het residu witter achterblijft dan na etherextractie. Door 20 gram verse bladeren in 100 ml aceton in een mixer te vermalen, de suspensie daarna in een van onderen door een wattenprop afgesloten buis te gieten en na het juist droog komen van de oppervlakte van de zuil opnieuw aceton in kleine fracties toe te voegen, kan men de hoeveelheid extractievloeistof tot totaal 140 ml reduceren. Deze vloeistof bevat nu chlorophyl a en b, carotinoiden, xanthophyllen, organische zuren, polyfenolen, aminozuren en laagmoleculaire koolhydraten. Na toevoeging van een gelijk volume ether kunnen de vier laatstgenoemde groepen worden afgescheiden van de kleurstoffen door het mengsel uit te schudden met water. Gebruikt men verdunde loog (0,01–0,1 n NaOH), dan zal de afscheiding gemakkelijker gaan, omdat hierdoor de dissociatie van de zuren gestimuleerd wordt, want de geïoniseerde moleculen lossen beter in de water-acetonlaag op dan in de ether-acetonlaag. De onderste laag is enigszins geelachtig door de polyfenolen. Dit uitschudden moet een paar keer herhaald worden, totdat de waterlaag geheel kleurloos is en negatief reageert op de verschillende toetsvloeistoffen, die bij de bespreking van de verdere extractie van het residu genoemd zullen worden.

Het residu wordt nu verder behandeld met een mengsel van 1 vol. aceton en 1 vol. water. Om na te gaan, of alle organische zuren uit het weefsel verwijderd zijn, worden aan een kleine hoeveelheid eluaat enige druppels alcoholische broomthymolblauwoplossing toegevoegd en titreert men met 0,01 n NaOH. Tenslotte moet voor de neutralisatie geen NaOH meer nodig zijn. Voert men deze toets te vroeg uit, dan wordt de oplossing door de loog niet blauw, doch groen gekleurd. Deze kleurovergang ligt vóór het neutralisatiepunt. Blijkbaar is in het weefsel een stof aanwezig, die deze afwijkende reactie teweegbrengt. Is de extractie ver genoeg gevorderd, dan is deze toets volkomen normaal uit te voeren.

Voegt men een waterige 1 %-ige ferrichloride-oplossing toe aan een neutrale polyfenoloplossing, dan treedt een reactie op, waarbij verschillende kleuren optreden, afhankelijk van de aard van de aanwezige stoffen. Ook deze reactie moet bij volledige extractie negatief zijn.

Aminozuren zijn aan te tonen met het uiterst gevoelige ninhydrine-reagens volgens Stein & Moore, terwijl de koolhydraten getoetst kunnen worden met aniline-ftalaat.

Nadat het residu geheel is vrijgemaakt van de genoemde stoffen, worden de oplosbare eiwitten en ribonucleïnezuren door een mengsel van 0,14 mol. NaCl en 0,01 mol. natriumcitraat in oplossing gebracht. Met behulp van meting van de ultra-violetabsorptie kan gecontroleerd worden of de extractie voltooid is. Desoxyribonucleïnezuren gaan in oplossing door 1 mol. nateriumchloride. Ook hier geldt dezelfde controle.

Behalve calciumoxalaat blijven de overige onoplosbare stoffen voorlopig buiten beschouwing. Het calciumoxalaat lost op, wanneer men percoleert met verdund zuur, bijv. zwavelzuur.

Het waterige extract, verkregen door uitschudden van het aceton-ethermengsel, aangevuld met het acetonwater-extract, wordt in vacuo ingedampt, in water opgelost en daarna gefractioneerd over ionen-wisselaars. Hiertoe wordt de oplossing eerst op

een zuil van een kationen-wisselaar geschonken. De organische zuren, polyfenolen en suikers percoleren ongestoord door de zuil, terwijl de aminozuren gebonden worden. Deze laatste worden weer vrijgemaakt als men verdunde ammonia gebruikt. Alleen arginine blijft vastzitten en kan slechts verdreven worden met verdunde NaOH, zodat dit aminozuur afzonderlijk moet worden bepaald. Het eerste eluaat uit de kationen-wisselaar, dat organische zuren, polyfenolen en suikers bevat, wordt vervolgens op een zuil van een anionen-wisselaar geschonken, door welke de zuren en fenolen gebonden worden, terwijl de suikers de zuil ongehinderd passeren. De aan deze zuil gebonden stoffen kunnen weer vrijgemaakt worden met verdund zoutzuur.

Bovengeschetste methode geeft weer, hoe de in een plant voorkomende stoffen in groepen verdeeld worden.

2. Chromatografische scheiding der componenten

Voor het gedetailleerde onderzoek naar de componenten van elke groep wordt gebruik gemaakt van de chromatografische scheiding.

De *kleurstoffen* chromatografeert men over poedersuiker of cellulose. Een kleine hoeveelheid van 1 à 2 ml van het extract wordt op een zuil (lengte 20–30 cm, diameter 1 cm) van genoemd materiaal geschonken en daarna ontwikkeld met petroleum-ether of benzine. De resultaten waren echter zeer wisselend. Daar het extract ether bevatte, was het niet uitgesloten, dat hierdoor de adsorptie van de kleurstoffen aanmerkelijk werd verminderd. Met het oog hierop werd in nieuwe proefnemingen de kleurstoffenoplossing in droge cellulose opgenomen. Nadat ether en aceton door verdamping uit de cellulose waren verdwenen, werd dit droge groengekleurde poeder op de zuil gebracht en daar, in de boven de zuil staande hoeveelheid petroleum-ether, gesuspendeerd. Door de zuil verder met petroleum-ether te elueren, werd al spoedig de scheiding in verschillende gekleurde banden zichtbaar. Omdat van cellulosepoeder zeer moeilijk homogene zuilen te bereiden zijn, werd ook zetmeel gebruikt, hetgeen dezelfde scheiding mogelijk maakte. Bovendien bewogen de banden zich gelijkmatiger naar beneden tijdens de ontwikkeling met petroleum-ether. In volgorde kwamen nu uit de zuil: carotinoiden, xanthophyllen, chlorophyl a en chlorophyl b. Om de beide eerste groepen verder te scheiden kon gebruik worden gemaakt van calciumhydroxyde als zuilmateriaal. Ook deze proef werd uitgevoerd met petroleum-ether als solvent. Calciumhydroxyde is ongeschikt voor de chlorophyllen, omdat deze daaraan te vast gebonden worden. Geen enkel oplosmiddel is in staat het chlorophyl van dit zuilmateriaal los te maken.

Ook de *organische zuren* worden chromatografisch geanalyseerd. Hier is silicagel, geprepareerd uit waterglas en zoutzuur volgens de methode van Nijkamp, het zuilmateriaal. Bulen, Varnes & Burrell geven aan, dat 8 gram silicagel gesuspendeerd moet worden in 5,5 ml water en 70 ml chloroform, van te voren uitgeschud met een kleine hoeveelheid 0,5 n zwavelzuur. Deze suspensie wordt in een van onderen met een glasfilter gesloten buis (diameter 1,2 cm) gegoten en onder ongeveer 1,5 m waterdruk in elkaar geperst. Het mengsel organische zuren moet opgelost worden in 0,5 ml 0,5 n zwavelzuur en daarna opgenomen in 1 gram droge silicagel. Na dit op de zuil gebracht te hebben, hierin chloroform te suspenderen en af te dekken met een wattenprop, kan de scheiding uitgevoerd worden door het successievelijk gebruik van de volgende vloeistofmengsels:

100 ml 5% n.-butanol in chloroform
135 ml 15% n.-butanol in chloroform
100 ml 25% n.-butanol in chloroform

300 ml 35% n.-butanol in chloroform
150 ml 50% n.-butanol in chloroform

De eluëring van de genoemde solvents geschiedt onder ongeveer 2 m waterdruk, terwijl de zuil op de fractiecollector is geplaatst. De elutiesnelheid is een fractie van 3 ml per 4 minuten. Voor de kwantitatieve bepaling der organische zuren werden de fracties getitreerd met een alcoholische 0,01 n NaOH-oplossing en broomthymolblauw als indicator. Uit een aantal proeven is gebleken, dat met de geschikte methoden niet alleen verschillende stoffen goed gescheiden worden, doch dat deze ook steeds bij dezelfde fractienummers uit de zuil treden. Op grond van deze uitkomsten is het mogelijk om de organische zuren zowel te identificeren als kwantitatief te bepalen.

Hoewel oxaalzuur, appelzuur, citroenzuur en wijnsteenzuur, welke als laatsten uit de zuil treden, goed worden gescheiden, namen de concentraties van de genoemde zuren in de opeenvolgende fracties onregelmatig toe en af, in tegenstelling tot de voorgaande zuren. Veel duidelijker waren de scheidingen van deze stoffen wanneer een zuil van slechts 4 gram silicagel (diameter 1,2 cm) werd gebruikt. De andere zuren konden door deze korte zuil niet worden gescheiden.

Een ander nadeel van de zuil van 8 gram silicagel was, dat melkzuur, barnsteenzuur en α-ketoglutaarzuur tegelijk eluëren. Dit probleem werd opgelost door voor het chromatograferen van het mengsel een langere zuil, gevuld met 16 gram silicagel (diameter 1,2 cm) te gebruiken. Bij de analysen met zuilen, welke meer of minder dan 8 gram silicagel bevatten, werden de hoeveelheden van de achtereenvolgens te gebruiken chloroform-butanol-mengsels evenredig gewijzigd. Tabel 8 geeft een overzicht van de organische zuren met het daarbij behorende nummer van de fractie, die de hoogste concentratie bevatte bij verschillende zuillengten.

TABEL 8. *Chromatografische scheiding van organische zuren door silicagel en chloroform, met een steeds groter wordend percentage n.-butanol, als solvent*

Organisch zuur	Nummer van de fractie met grootste concentratie		
	4 gram	8 gram	16 gram
Azijnzuur	–	27	41
Pyrodruivenzuur	–	44	64
Mierenzuur	–	49	–
Melkzuur	–	63	81
Barnsteenzuur	–	63	104
α-Ketoglutaarzuur	–	63	124
Aconietzuur	–	85	149
Oxaalzuur	47	105	180
Appelzuur	66	133	–
Citroenzuur	82	178	–
Wijnsteenzuur	110	244	–

De analysemethode voor de *polyfenolen* zal nader worden onderzocht.

Voor de analyse der *eiwitten* staan ons zowel electroforetische als chromatografische methoden ten dienste. Papierelectroforese heeft het nadeel, dat cellulose zeer sterk adsorberend werkt op de weefseleiwitten, waardoor geen of een slechte scheiding tot stand komt. De gewenste scheiding treedt wel op door het gebruik van de z.g. zuilelectroforese.

Op een zuil van vast materiaal, gesuspendeerd in een bufferoplossing, wordt een hoeveelheid eiwitoplossing gebracht. Door aan beide einden van de zuil een electrisch

potentiaalverschil aan te brengen en de stroom gedurende een paar dagen door te laten gaan, bewegen de eiwitcomponenten zich met verschillende snelheid naar een van beide polen. Nadat de stoffen voldoende van elkaar gescheiden zijn, wordt de zuil op een fractie-collector geplaatst. Uit een scheitrechter, gevuld met dezelfde bufferoplossing, stroomt de vloeistof door de zuil, waardoor de eiwitten uit de zuil gedreven worden. Dit eluaat wordt in afzonderlijke kleine fracties opgevangen, zodat een voldoende scheiding gegarandeerd wordt. Met het gewijzigde reagens van FOLIN-CIOCALTEU, dat o.a. een alkalische koperoplossing bevat, worden de eiwitten blauwachtig gekleurd. De intensiteit van deze kleur wordt bij 710 mμ bepaald.

TISELIUS beschreef een methode voor de chromatografische scheiding van eiwitten, waarbij hij gebruik maakte van calciumfosfaatzuilen. De eiwitten eluëerden bij uiteenlopende concentraties van dinatriumfosfaat. Voor de scheiding van weefseleiwitten leverde deze methode gunstige resultaten op. Hierbij bevatte het solvent een geleidelijk toenemende hoeveelheid dinatriumfosfaat.

Hoewel nog niet alle details van de verschillende methoden uitgewerkt zijn en de analysen van enkele groepen (polyfenolen, suikers, ribonucleïnezuren en desoxyribonucleïnezuren) nog onderzocht moeten worden, kunnen we reeds een begin maken met de toepassing van de reeds uitgewerkte analysemethoden op de proefplanten. Wij hopen aldus in staat te zijn de in het begin van dit verslag besproken vergelijking tussen de concentraties van de geanalyseerde stoffen in gezonde en viruszieke planten te maken.

Virusziekten van komkommer (project Mej Ir. LIEM ANNIE SWAT NIO).

In 1956 werd voornamelijk onderzoek gedaan over verschillende eigenschappen van de volgende komkommervirussen: 1. *Cucumis-virus 1*, gele stam (no. 6 van Price): 2. *Cucumis-virus 2* en zijn stam 2A en 3. tabaksringvlekkenvirus, afkomstig van komkommer.

1. Cucumis-virus 1, gele stam. Op de volgende plantesoorten gaf dit virus vlekjes op de ermee ingewreven bladeren: *Vigna sinensis*, *Chenopodium hybridum* *C. quinoa* en *Amaranthus caudatus*. Een aantal plantesoorten reageerde op dit virus met spreidsymptomen, nl. petunia, tomaat, *Physalis angulata*, *P. floridana*, *Antirrhinum majus*, *Nicotiana rustica*, *N. tabacum*, *N. glutinosa* en *Gomphrena globosa*.

Getracht werd het virus op twee verschillende manieren te zuiveren, nl. door middel van centrifugeren bij verschillend toerental en met behulp van een dialyseerslang. In het eerste geval werd uitgegaan van een extract van viruszieke tabaksbladeren in een Na_2SO_3-KCN-oplossing. Dit extract werd door centrifugeren bij 8000 tpm. bij $-5\,^{\circ}C$ van vaste bestanddelen bevrijd, en daarna in een Grebmeyer-ultracentrifuge bij 60.000 tpm., respectievelijk in een Spinco ultracentrifuge bij 37.000 tpm. gecentrifugeerd. De virusgehalten van de verkregen fracties werden bepaald door inoculatie van toetsplanten. Het bleek, dat het virus tijdens het centrifugeren bij 8000 tpm. gedeeltelijk met de groene sapbestanddelen neerslaat. In de Grebmeyer-ultracentrifuge bleef vrij veel virus in de bovenstaande vloeistof, ook al werd langdurig, zelfs tot 3 uur toe gecentrifugeerd. Dit moet worden toegeschreven aan opwarreling van reeds gesedimenteerd virus bij het afremmen, hetgeen bij deze centrifuge met de hand moet geschieden. Twee uur centrifugeren bij 37.000 toeren in de Spinco-ultracentrifuge leverde een veel beter resultaat, daar nu nagenoeg al het virus werd gesedimenteerd.

Een tweede wijze van viruszuivering kwam tot ontwikkeling door het idee, dat we dialyseerslang als ultrafijne zeef konden gebruiken. Op grond daarvan construeerden we het volgende apparaat. Om de rubberstop van een afzuigkolf, waar een glazen buis

doorheen steekt, wordt een stuk dialyseerslang aangebracht zodat het in de kolf hangt. Het vrije einde wordt omhoog geslagen en tussen strop en hals van de kolf geklemd. De afzuigkolf wordt daarna aan de waterstraalpomp verbonden. Om scheuren van de dialyseerslang te voorkomen is deze door een mantel van kaasdoek omgeven. Door het glazen buisje in de stop kan nu het te concentreren sap in de slang worden gebracht. Wordt vervolgens in de kolf een vacuum aangebracht, dan zal water door de poriën van de slang worden geperst en zal de concentratie van alle stoffen, die deze poriën niet kunnen passeren, in de slang toenemen. Deze methode werd getoetst met *Cucumis-virus 1* gele stam en met tabaksmozaïekvirus. Van het laatste virus was een met behulp van uitzouten gezuiverd preparaat aanwezig. Er werd ook met ruw perssap van tabaksplanten, besmet met tabaksmozaïekvirus, gewerkt.

Het bleek, dat een deel van het gezuiverde tabaksmozaïekvirus tijdens het ultrafiltratieproces door de dialyseerslang heen sloeg. Dit had echter niet plaats met virus in ruw perssap van mozaïekzieke tabaksplanten en slechts zeer weinig virus werd doorgelaten als dit sap vooraf door centrifugeren bij laag toerental van groene bestanddelen was bevrijd. Vermoedelijk moet dit verschillend resultaat worden toegeschreven aan een meer of minder sterke verstopping van de poriën van de slang, indien ruw of slechts bij laag toerental gecentrifugeerd sap wordt gebruikt.

Met *Cucumis-virus 1* gele stam werkende, werd ook gevonden, dat veel van dit virus onder de gegeven omstandigheden de poriën van de dialyseerslang kan passeren. Dit werd onmogelijk gemaakt, als vooraf ammoniumsulfaat (naar hoeveelheden van 40 g/100 ml sap) was toegevoegd. Dit veroorzaakte waarschijnlijk aggregatie van virusdeeltjes tot lichaampjes, te groot om de poriën te passeren.

2. Cucumis-virus 2 en zijn stam 2A

Deze virussen werden ontvangen van het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk. Zij zijn gemakkelijk met sap over te brengen en komen in zeer hoge concentraties in het sap van zieke planten voor. Zij werden vermeerderd in augurkeplanten. Een zuivering van deze virussen werd door middel van uitzouting met ammoniumsulfaat uitgevoerd. Deze gezuiverde preparaten vertoonden, met de electronenmicroscoop bekeken, talloze staafvormige deeltjes van allerlei afmeting. Waarschijnlijk heeft de toegepaste viruszuivering tot het ontstaan van sterk in lengte variërende deeltjes aanleiding gegeven.

Met de verkregen viruspreparaten werden ook antisera bereid, die duidelijk met beide stammen van *Cucumis-virus 2* reageerden.

3. Tabaksringvlekkenvirus van komkommer

Dit virus werd in 1955 voor het eerst in Nederland door VAN KOOT & VAN DORST beschreven. Het in ons onderzoek gebezigde virus is afkomstig van het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk. De volgende plantesoorten reageren op dit virus met necrotische vlekken op de geïnoculeerde bladeren: *Nicotiana tabacum*, *N. rustica*, *Phaseolus vulgaris*, *Vicia faba*, *Vigna sinensis*, *Amaranthus caudatus*, *Gomphrena globosa* en *Antirrhinum majus*. In sommige dezer soorten kan het virus zich door de plant verspreiden, nl. in *N. tabacum*, *P. vulgaris*, en *A. majus*. Op tomaat en *Physalis floridana* blijkt het virus zich te kunnen vestigen zonder symptomen teweeg te brengen; zelfs komt het virus in deze twee soorten in hoge concentratie voor, zodat zij zeer geschikt zijn om het virus in te bewaren en tot vermeerdering te brengen.

In onze proeven aangaande de eigenschappen van het virus bleek het virus na verhitting van het sap van zieke boneplanten tot 75°C, gedurende 10 min., nog niet vol-

ledig te zijn vernietigd. VAN KOOT & VAN DORST delen evenwel in hun publicatie mee, dat zij de inactiveringstemperatuur van het tabaksringvlekkenvirus op 60°C vaststelden.

In perssap van zieke boneplanten, dat 10 dagen bij kamertemperatuur was bewaard, bleek geen virus meer aanwezig te zijn.

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN DE NEMATOLOGISCHE AFDELING

door Dr. Ir. J. W. SEINHORST

Stengelaaltjes, Ditylenchus dipcasi (KÜHN) FILIPJEV (project 4-2-2, Dr. Ir. J. W. SEINHORST).

Verband tussen besmettingsgraad van de grond en schade in verschillende gewassen

Ook in 1956 trad op twee proefvelden weer ernstige kroefaantasting op in uien op veldjes waar vóór het zaaien meer dan 10 stengelaaltjes per 500 gr. grond gevonden werden. Op een derde proefveld was *Nemesia* op alle veldjes hevig aangetast bij een gemiddelde besmettingsgraad van 9 stengelaaltjes per 500 gr. grond. In Zuid-Limburg werden op löss voederbieten hevig aangetast bij een besmettingsgraad in het voorjaar van 20 stengelaaltjes per 500 gram grond.

In rogge kwam in 1956 op verschillende plaatsen reup voor bij ongeveer 20 stengelaaltjes per 500 gr. grond vóór het zaaien; in de meeste gevallen was de aantasting bij deze besmettingsgraad ernstig.

Biologische rassen

Geen der in Nederland uit rogge, uien, aardappelen, bieten en rode klaver verzamelde stengelaaltjes tast weverskaarde, de plant waarin de door KÜHN beschreven stengelaaltjes voorkwamen, aan. Geen dezer aaltjes is verder identiek met het ras in narcissen of hyacinthen. Ook tulpen waren onvatbaar voor aaltjes uit de eerste vier gewassen. Ze werden niet geïnoculeerd met aaltjes uit rode klaver.

Grondontsmetting met nematiciden (project 4-1-1 en 4, Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG en Dr. Ir. J. W. SEINHORST).

Grondontsmettingsproef met N521 en DD te Hoeven

Op lichte zandgrond, met 4% humus, werd het effect vergeleken van drie doses DD (12,5, 25 en 50 cc/m²), drie doses N 521 (3,25, 7,5 en 15 gr./m²) door inspitten door de bouwvoor verdeeld, en drie doses N 521 (7,5, 15 en 30 gr./m²) die na uitstrooien door de bovenste 5 cc van de grond geharkt werden. Er waren vier parallellen en 8 controleveldjes. De behandeling vond 3 september 1955 plaats. Van te voren was het gehele veld bemonsterd; dit werd herhaald op 24 oktober 1955, 20 januari 1956 en 9 maart 1956.

De lage doses N521 (3,25 en 7,5 gr./m²) hebben vrijwel geen nematicide werking gehad. De werking van 15 gr. N 521 per m² komt overeen met die van 12,5 cc DD per m² en die van 30 gr. N 521 per m² met die van 25 en 50 cc DD per m². De wijze van toediening van N 521 heeft weinig invloed gehad. Op vrijwel alle behandelde veldjes vertonen de besmettingsgraden van *Hoplolaimus uniformis* een stijging tussen 24 oktober 1955 en 20 januari 1956. Al zou men aannemen, dat alle bepalingen van 24 oktober te lage getallen opleverden (hetgeen niet waarschijnlijk is) dan nòg *blijft* het verschil in het verloop van de besmettingsgraden tussen de onbehandelde en de behandelde velden. Een verklaring zou kunnen zijn, dat het N 521 op 24 oktober 1955 nog niet uitgewerkt was en dat het door de intensieve menging van de grond in de monsterzakjes nog een aaltjesdodende werking heeft kunnen uitoefenen, die op het veld niet optrad. Een andere mogelijkheid is een migratie der aaltjes naar beneden en terugkeer nadat het N 521 uitgewerkt was.

Pratylenchus pratensis heeft anders op de DD gereageerd dan *Hoplolaimus uniformis*. Zes weken na de behandeling was de besmettingsgraad bij *Hoplolaimus* veel sterker gedaald dan bij *Pratylenchus*. Bij *Hoplolaimus* trad daarna weer enige stijging op, bij *Pratylenchus* zette de daling zich voort. Wanneer men rekening houdt met de natuurlijke daling, zoals die in de onbehandelde veldjes optrad, dan waren op 10 oktober 1955 bij 12,5, 25 en 50 cc DD per m² nog resp. 15 %, 3 % en 3 % over van het aantal *Hoplolaimus*, dat waarschijnlijk zonder behandeling gevonden zou zijn en op 9 maart 1956 resp. 28 %, 13 % en 2 %. Bij *Pratylenchus* zijn de percentages op 10 oktober 40 %, 30 % en 20 % en op 9 maart 20 %, 8 % en 3 %. De dodende werking van DD op *Pratylenchus pratensis* schijnt zes weken na de behandeling nog niet maximaal te zijn, maar nog enkele maanden door te werken.

Invloed van de ontsmetting op de groei van erwten

Op het proefveld werden erwten gezaaid. Aan de hand van standcijfers en cijfers voor de conditie van de wortels werd in juni nagegaan welke invloed de ontsmettingen hebben uitgeoefend op het optreden van vroege vergeling.

TABEL 9. *Invloed van grondontsmetting met DD en N521 op het optreden van vroege vergeling in erwten (1 = zeer slecht, 10 = zeer goed)*

	Stand gewas	Toestand wortels
Onbehandeld . . .	4	3
DD 12,5 cc/m² . .	5	4,5
25 cc/cm² . .	4	3
50 cc/cm² . .	3	3
N 521 ingespit		
3,25 gr./m² .	4	4
7,5 gr./m² .	4	4
15 gr./m² .	5	5
N 521 ingeharkt		
7,5 gr./m² .	4	3
15 gr./m² .	5	4
30 gr./m² .	7	7

De hoogste dosis N 521 gaf een aanzienlijke groeiverbetering van de erwten. Van de DD-behandeling had alleen de laagste dosis nog een gering gunstig effect. Op de veldjes behandeld met 50 cc/m² stonden de erwten echter aanzienlijk slechter dan op de onbehandelde veldjes. Op de afzonderlijke veldjes van dit object was de stand het slechtst waar het middel de beste nematicide werking had gegeven. Er is dus hier een belangrijke phytocide nawerking van DD opgetreden. Deze bleek ook in een potproef met grond van dit proefveld, ingezet in februari 1956. Hierin groeide peen aanzienlijk beter op de onbehandelde dan op de met DD behandelde grond.

Grondontsmettingsproef met DD te Rockanje[1]) (project 4-2-3, Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG en Dr. Ir. J. W. SEINHORST).

Proef met peen

Op veldjes, die begin september 1955 met DD behandeld waren groeide eind oktober gezaaide peen beter dan op onbehandelde veldjes. In het voorjaar kwamen in de fijne worteltjes van peen van de onbehandelde veldjes gele tot oranje verkleuringen van de centrale cylinder voor, uitgaande van kleine laesies. Een deel der worteltjes was dood en verschrompeld. De worteltjes van peen op met DD behandelde veldjes vertoonden deze verschijnselen slechts in geringe mate. Er wordt aangenomen, dat ze veroorzaakt werden door *Hoplolaimus uniformis* en nauw verband houden met de slechte groei van de peen op veel velden in Rockanje. Inoculatieproeven moeten deze zienswijze nog bevestigen.

In juni bleek dat er, ondanks de goede groei van de peen op de DD-veldjes, toch nog aanzienlijke beschadiging van de wortels door dit middel was opgetreden. Deze uitte zich in vertakking. Een tweede gewas peen op hetzelfde proefveld leverde slechte kwaliteit peen op de onbehandelde en een grotere hoeveelheid goede kwaliteit peen op de behandelde veldjes (zie fig. 14).

Fig. 14. Invloed van grondontsmetting met DD op peen. Links: gladde dunstaartige peen van behandelde veldjes (2 planten). Rechts: onregelmatig gevormde en dikstaartige peen van onbehandelde veldjes (3 planten).

Proef met erwten

Zowel op onbehandelde als op met DD behandelde veldjes groeiden ertwen goed zonder enigerlei symptoom van aaltjesaantasting in de wortels. Daar de onbehandelde veldjes zwaar besmet waren met *Hoplolaimus uniformis*, moet hieruit geconcludeerd

[1]) Deze proef werd uitgevoerd in samenwerking met het Rijkstuinbouwconsulentschap te Barendrecht.

worden, dat òf voor het ontstaan van vroege vergeling in erwten nàást *Hoplolaimis uniformis* een tweede factor (*Fusarium*?) aanwezig moet zijn (in Rockanje worden geen erwten geteeld), òf verschillende rassen van dit aaltje voorkomen.

Grondontsmettingsproeven met Vapam te Rockanje en te Heemskerk[1]) (project 4-1-1, Mej. Dr. C. H. Klinkenberg en Dr. Ir. J. W. Seinhorst).

Beide proeven werden genomen in viervoud en de werking van 12,5, 25 en 50 cc/m² Vapam werd vergeleken met de controles. Het Vapam werd met water verdund en met een gieter op de grond gebracht; hierna werd te Rockanje de grond ondiep gespit, te Heemskerk gefreesd.

Te Rockanje werd de grond behandeld op 4 november 1955; de bemonsteringen werden uitgevoerd op 20 oktober 1955 en 6 maart 1956. Te Heemskerk vond de behandeling plaats op 18 november 1955 en de grondbemonsteringen op 27 oktober 1955 en 13 maart 1956.

In beide proeven heeft Vapam zeer goed gewerkt, zowel tegen *Pratylenchus* als tegen *Hoplolaimus*. Te Heemskerk (waar de grond gefreesd werd) was het resultaat bij alle concentraties zeer goed (± 96% doding); bij het gespitte veld te Rockanje werkte de hoogste concentratie het beste (± 97% doding).

Per object werden op het proefveld te Heemskerk in november de aardbeiwortels in een cylinder van ± 2 l, gestoken vlak bij 4 planten, onderzocht. Tevens werd het aantal *Pratylenchus penetrans* en *Hoplolaimus uniformis* in deze cylinders bepaald. Op de onbehandelde veldjes kwam reeds hevig wortelrot voor, op de veldjes behandeld met 50 cc Vapam per m² weinig en op de veldjes behandeld met een lagere dosis minder dan op de onbehandelde en meer dan op met 50 cc/m² behandelde. Uit de aantallen aaltjes in de grond kan afgeleid worden, dat er sinds het voorjaar reeds een sterke stijging van de graad van besmetting met *P. penetrans* en *Hoplolaimus uniformis* heeft plaats gevonden.

Grondontsmettingsproef met DD en formaline te Heemskerk[2]) (project 4-1-1, Mej. Dr. C. H. Klinkenberg).

Na de grondbehandeling in najaar en winter 1954 werden in het voorjaar 1955 aardbeien geplant.

In juni 1956 was het verschil in grootte tussen de planten op de met DD behandelde en de overige veldjes nog steeds zeer duidelijk. Een kleine steekproef wees in het voorjaar uit, dat de wortels van de planten op de DD-veldjes nog blank en gezond waren, terwijl wortels van de controleplanten reeds zeer ziek en bruin verkleurd waren.

In november werden per veldje de wortels van 9 maal 2 naast elkaar staande planten beoordeeld. Naast de plant werd hiervoor een cylinder grond van ± 2 l uitgestoken en hier werden de wortels uitgezeefd. De resultaten zijn vermeld in tabel 10. Tevens werd het aantal *Pratylenchus penetrans* in grond en wortels in 30 van deze cylinders bepaald.

In de wortels van planten op de onbehandelde en met formaline behandelde veldjes kwamen steeds veel aaltjes voor; in die van met DD behandelde veldjes soms veel, soms weinig.

Het aantal aaltjes in de grond bleek op de met DD behandelde veldjes reeds tot de

[1]) Deze proeven werden uitgevoerd in samenwerking met het Rijkstuinbouwconsulentschap te Barendrecht en de Proeftuin voor de Duinstreek van Noord Holland te Heemskerk.

[2]) Deze proef werd uitgevoerd in samenwerking met de Proeftuin voor de Duinstreek van Noord Holland te Heemskerk.

helft van de besmettingsgraad op de onbehandelde en met formaline behandelde veldjes gestegen te zijn. In het voorjaar van 1955 (5 maanden na de ontsmetting) kwamen op de onbehandelde en met formaline behandelde veldjes 200 maal zoveel aaltjes voor als op de met DD behandelde veldjes en begin augustus 1955 20 maal zoveel.

TABEL 10. *Aantasting door zwart wortelrot op het proefveld te Heemskerk*.

	Onbehandeld	Formaline		DD	
		15 l/are	30 l/are	3,25 l/are	6.5 l/are
Licht aangetast . .	2	1	1	7	10
Matig aangetast . .	24	20	21	23	28
Hevig aangetast . .	19	24	23	15	7
Totaal aan tal waarnemingen (1 waarneming = gemiddelde van 2 planten)	45	45	45	45	45

Deze toename behoeft niet alleen te berusten op vermenigvuldiging, maar kan ook samenhangen met herbesmetting van de bovenste 20 cm vanuit diepere, weinig ontsmette lagen.

Wortelrot in aardbeien niet veroorzaakt door Pratylenchus penetrans

Op zavel- en kleigrond werden enkele gevallen van wortelrot in aardbeien gevonden, waarbij geen *Pratylenchus penetrans* in de wortels of in de grond voorkwam.

Proeven met Vapam op kleigrond[1]) (project 4-1-1 en 4-2-2, Dr. Ir. J. W. SEINHORST en Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG).

In tegenstelling tot de gunstige resultaten, die bij winterbehandeling met dit middel bereikt werden op lichte zandgrond, werd op kleigrond geen enkele nematicide werking waargenomen op *Pratylenchus pratensis*, *P. minyus* en *Ditylenchus dipsaci*.

Invloed van de bodemtemperatuur op de werking van Vapam (project 4-1-1, Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG en Dr. Ir. J. W. SEINHORST).

Vermoedelijk werkt Vapam beter bij lage temperatuur (± 5°C), dan bij hoge.

De behandelingen in november 1955, op proefvelden te Heemskerk en Rockanje, gaven een goede bestrijding van *Pratylenchus* en *Hoplolaimus* nl. ± 96% doding. Bij een tweede proef te Rockanje, waarbij de behandeling eind september plaats vond, bij een grondtemperatuur van ± 16°C, was de doding slechts 70–75%.

Onderzoek chemische bestrijding aardappelcystenaaltje (*Heterodera rostochiensis* WOLLENW.) (project 4-3-1, Ir. H. DEN OUDEN).

De werking van V.C. 13 (0, 2, 4 dichloorphenyl 0.0. diaethylphosphorthioaat en van Vapam (Na-dimethyldithiocarbaminaat) tegen het aardappelcystenaaltje werd onderzocht door besmette veldjes (vakken van 1 m^2) op 25 april te begieten met 25 cc en 50 cc per m^2 verdund met water. De temperatuur was gedurende de eerste

[1]) Deze proeven werden genomen in samenwerking met het Rijkstuinbouwconsulentschap te Hoorn en de Algemene Vereniging van Tuinzaadtelers in Noord Holland.

week na toediening 5–10 °C. V.C. 13 werkte slecht, Vapam goed. (In 9 weken te lokken aantallen larven per 100 cysten uit behandelde en onbehandelde grond: onbehandeld: 3500 larven, V.C. 13, 25 en 50 cc/m²: 1000 en 1200 larven, Vapam, 25 en 50 cc/m²: 70 en 0 larven). De smaak der aardappels van de Vapam veldjes was goed en de opbrengst belangrijk hoger dan van de onbehandelde veldjes.

Betrouwbaarheid van bemonstering (project 4-3-1, Ir. H. DEN OUDEN).

Op elk van vier veldjes van 1 m² werden 10 monsters genomen, samengesteld uit 80 steken met de grondboor van 20 gr. In 20 gr. van elk dezer monsters werden de aantallen cysten en hun inhoud bepaald en hieruit de standaardafwijkingen en variatiecoëfficiënten per bemonstering van elk veldje berekend (tabel 11).

TABEL 11. *Variatie coëfficiënten bij bepaling van de graad van besmetting van grond met Heterodera rostochiensis*

Veldjes	Cysten			Larven en eieren		
	Aantal (gemiddelde v. 10 monsters)	σ	var. coëff.	Aantal (gemiddelde v. 10 monsters)	σ	var. coëff.
A	108*)	7	6%	11800*)	2300	20%
B	70	11	16%	6600	1300	20%
C	42	8	19%	2400	700	27%
D	85	14	16%	8300	2000	24%

*) Aantallen cysten en eieren + larven per 200 gr. grond.

Verbetering van de betrouwbaarheid der bepaling van de besmettingsgraad kan verkregen worden door vergroting van de per monster opgespoelde hoeveelheid grond, waardoor het aantal per bepaling getelde cysten verhoogd wordt, en door vergroting van het aantal steken, per monster.

Invloed organische bemesting op aaltjes (project 4-3-1, Ir. DEN OUDEN).

Op een proefveld op lichte zandgrond had bemesting met stalmest en compost geen invloed op de afname van de besmetting met *Heterodera rostochiensis*. Uit deze proef bleek tevens dat de besmettingsgraden met *Pratylenchus pratensis* en *Hoplolaimus uniformis* op deze grondsoort evenmin invloed van de bemesting ondervonden.

Het spontaan uitkomen van eieren van Heterodera rostochiensis WOLLENW. (project 4-3-1, Ir. DEN OUDEN).

Op een zwaar besmet proefveld werden in mei per 500 gr. grond 3450 larven vrij in de grond aangetroffen (gemiddelde van 72 bepalingen). In de herfst was dit aantal na de teelt van een gewas mais tot 25 per 500 gr. grond gedaald. Het aantal cysten (210 per 500 gr. grond) en het aantal eieren + larven in deze cysten (10.600 per 500 gr. grond) waren in dezelfde periode niet gedaald. Tussen mei en september zijn dus geen larven meer spontaan uit de cysten gekomen.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE RESISTENTIE AFDELING

door Dr. J. C. s'Jacob

TUINBOUWGEWASSEN

FRUITTEELTGEWASSEN

Aardbei

Verwelkingsziekte (*Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth.) (project 7-1-2, Ir. N. Hubbeling).

Aan het I.V.T. werden culturen van *Verticillium* afgegeven ter toetsing van aardbeizaailingen op resistentie tegen verwelkingsziekte. Wegens het ontbreken van goed verwarmde kasruimte bij het I.V.T. kon dit resistentieonderzoek niet geheel naar wens worden uitgevoerd, te meer, daar het gedurende de gehele zomer koel, vochtig weer was. Over de virulentie van de schimmelculturen kan derhalve ook geen juist oordeel worden gevormd.

GROENTEGEWASSEN

Asperge

Voetziekte (*Fusarium oxysporum* (Schl.) *f. asparagi* Sn. et H. en *Fusarium culmorum* (Sm.) Sacc.) (project 7-1-1, Ir. N. Hubbeling).

Aangezien de speciale kas voor resistentieonderzoek met de daarin behorende outillage (Wisconsintanks) nog niet gereed kwam, was het nog niet mogelijk een toetsmethode uit te werken, waarmede met enige kans van slagen kiemplanten van asperge op voetziekteresistentie kunnen worden geselecteerd.

Augurk en komkommer

Vruchtvuur (*Cladosporium cucumerinum* Ellis et Arth.) (project 7-1-3, Ir. N. Hubbeling).

De toetsing op resistentie van augurkenselecties en van komkommerkruisingen leverde bij de practische kwekers, in tegenstelling tot voorgaande jaren, weinig moeilijkheden op. Ongetwijfeld heeft de weersgesteldheid in de zomermaanden daartoe meegewerkt, alhoewel ook de grotere ervaring der kwekers, om met primitieve middelen temperatuur en luchtvochtigheid binnen redelijke grenzen te houden, van grote invloed is geweest. Bijzondere aandacht werd besteed aan het virulent houden van de schimmelcultures. De virulentie blijkt nauw samen te hangen met de sporulatie van de parasiet; dit sporenvormend vermogen schijnt achteruit te gaan bij kamertemperatuur, gezien de ontwikkeling van grijs of wit schimmelpluis zonder sporen die dan optreedt. Infectie van gezonde kiemplanten kan echter slechts tot stand komen na ontkieming van sporen op bladeren en stengels. Worden de culturen langdurig in de ijskast bewaard, dan gaat de sporulatie niet achteruit en de sporen blijken niet of nauwelijks aan kiemkracht in te boeten; de myceliumgroei daarentegen wordt geheel onderdrukt. De tot nu toe het meest practisch gebleken methode ter instandhouding van de virulentie is derhalve de culturen bij 0–1 °C in de ijskast te bewaren. Om te verhinderen, dat uitdroging plaats vindt, worden de buizen bovendien in zakken van polyaethyleenplastic gesloten. Aangezien de vermeerdering der culturen bij hogere temperaturen (± 20 °C) dient te geschieden, kan daarbij niet vermeden worden dat

zich ook mycelium ontwikkelt. Daarom werd de sporenvorming en de myceliumgroei op uiteenlopende voedingsbodems bestudeerd. Op suikerrijke media, zoals aardappel-glucose-agar en mout-agar was de sporenvorming relatief het sterkst. Dit bleek nog eens duidelijk, toen bij de bereiding van eerstgenoemde agar-bodem bij ongeluk een keer geen glucose werd toegevoegd en sporenvorming bij de schimmel nauwelijks optrad. Nu kan het nodig zijn culturen, die in toenemende mate myceliumgroei gaan ontwikkelen, weer tot sporulatie te brengen. Dit kan men in eerste instantie doen door de schimmel na kunstmatige infectie van planten of plantendelen (bij voorbeeld van komkommerschijfjes in petrischalen) terug te isoleren. Overigens komt men vrijwel automatisch tot hetzelfde doel door steeds bij overenting van sporen of sporensuspensies uit te gaan. Blijkbaar bezitten kiemende sporen slechts een beperkte myceliumgroei, vooral wanneer bij uitzaai van een geconcentreerde sporensuspensie ruimtegebrek en voedselconcurrentie optreedt. Indien echter ook stukjes luchtmycelium tot ontwikkeling komen, kan zich daaruit tenslotte boven de nieuw gevormde sporenmassa een grijs schimmelpluis gaan vormen.

De benodigde hoeveelheid infectiemateriaal wordt aan de kwekers geleverd in de vorm van cultuurbuizen of petrischalen die volgegroeid zijn met goed sporulerende culturen van *Cladosporium cucumerinum*. Ter bereiding van de sporensuspensie heeft de kweker niets anders te doen, dan een bepaalde hoeveelheid water te gebruiken bij het afspoelen van de sporen van een aantal buizen of petrischalen. De sporen laten na het opgieten van water niet direkt los, omdat ze gezamenlijk een laag lucht vasthouden, waar vloeistof bovenop blijft staan. Door middel van voorzichtig wrijven met de vingers kan men de lucht verwijderen en de sporen in waterige suspensie brengen, althans bij de petrischalen. Bij de cultuurbuizen wordt hiervoor gebruik gemaakt van een ijzerdraadje of spateltje. De meeste kwekers slaagden er dit jaar in enige resistente lijnen te selecteren. Toch zal nog enige tijd gemoeid zijn met selectie op teelt-, handels- en consumptie-eigenschappen en met de vermeerdering van zaaizaad, alvorens ook de telers de vruchten van dit werk kunnen plukken.

Brandvlekkenziekte (*Glomerella lagenarium* (PASS.) STEVENS) (project 7-1-1, Ir. N. HUBBELING).

Enige malen werd infectiemateriaal aan een kweker afgegeven ter toetsing van F2-populaties van komkommer- en augurkenkruisingen met de brandvlekkenresistentie selectie no 197087 van Dr. BARNES uit South Carolina. Met de gebruikte toetsmethode kon geen resistentie in het kiemplantstadium worden geconstateerd. Toch overleefde een enkele kiemplant van genoemde kruising de behandeling, zodat verondersteld werd, dat deze selectie van vollegrondskomkommers nog niet homogeen resistent is. Een herhaling van de toetsing met oudere planten leverde een groter aantal overlevende planten op. Nadere gegevens omtrent de meest geschikte toetsmethode en over de aard van de resistentie zijn nog noodzakelijk, alvorens intensief veredelingswerk door kwekers kan worden uitgevoerd.

Het isoleren, instandhouden en vermeerderen van de schimmelculturen geschiedt op dezelfde wijze als bij *Colletotrichum lindemuthianum*.

Mozaïekziekte (*Cucumis virus 1*) (project 7-1-1, Ir. N. HUBBELING).

Om in de behoefte aan infectiemateriaal van augurkenkwekers te kunnen voorzien werd het *Cucumis virus 1* overwinterd op tabaksplanten. Dit virus bleek evenwel moeilijk van tabak op augurk en spinazie overgebracht te kunnen worden. Een isolatie van het virus afkomstig uit mozaïekzieke spinazie van het I.V.T. ging echter gemakke-

lijk met verdund sap van spinazie op spinazie en volgens de heer A. C. van der Giessen (I.V.T.) ook op augurk over. Daarom wordt dit virus nu op spinazie in stand gehouden, hoewel nog steeds de behoefte bestaat aan een waardplant waarin het virus zich gemakkelijk tot een hoge concentratie kan vermeerderen. De augurk zelf is wel de minst geschikte waardplant in dit opzicht, vooral omdat deze veel licht en warmte vereist. Daaraan was in de wintermaanden moeilijk te voldoen.

Boon

Virusziekten (project 7-1-13, Ir. N. Hubbeling).

Ten behoeve van het I.V.T. en de P.S.C. werden 19 nieuwe rassen of selecties van bonen te velde getoetst op resistentie tegen *Phaseolus virus 1* en *2*. Om een goede vergelijking mogelijk te maken werd daarnaast nog een groot aantal rassen uitgezaaid, waarvan resistentie of vatbaarheid bekend waren. Bovendien werd de mate van resistentie getoetst van enige bonerassen, die op enigerlei wijze mogelijk als geniteur in aanmerking komen.

Hoewel tijdens de koele, natte zomermaanden weinig gevleugelde bladluizen tot ontwikkeling kwamen, was de verbreiding van de ziekten, die door genoemde virussoorten worden teweeggebracht, in het zuiden en midden van Nederland toch nog vrij algemeen. Daarentegen vond in het noordwesten slechts sporadisch aantasting van bonen in de volle grond plaats en dan nog bij verspreide planten. Toetsing op resistentie was daar dan ook bezwaarlijk op het veld uit te voeren. Te Wageningen verliep de toetsing van bovengenoemde bonerassen naar wens. De bonen waren half juni uitgezaaid en omgeven door een aantal planten, dat vanuit het zaad met rolmozaïek was besmet, als bron voor *Phaseolus virus 1*. Op een ander deel van ons proefveld werden de bonerassen te zelfder tijd naast gladiolen uitgezaaid ter toetsing op resistentie tegen *Phaseolus virus 2*. In beide veldjes trad een sterke aantasting van rolmozaïek op door verbreiding van *Phaseolus virus 1*. De bij resistente rassen door dit virus veroorzaakte zwarte-vaatziekte werd slechts sporadisch opgemerkt. Ongetwijfeld zijn de temperaturen te laag geweest, zodat daarvoor overgevoelige bonen meestal niet reageerden. De verspreiding van *Phaseolus virus 2* liet enigszins te wensen over. Toch werd een belangrijk aantal van de naast de gladiolen opgegroeide planten tevens door dit virus misvormd of gedood, zodat voldoende informatie werd verkregen over de mate van vatbaarheid respectievelijk resistentie ten opzichte van beide virussen. Ten behoeve van het I.V.T. en de P.S.C. werden 19 bonerassen in de kas getoetst op resistentie tegen stippelstreep (*Nicotiana virus 11*). Dit geschiedde door injectie van hypocotyl of epicotyl van kiemplanten of door inwrijven van een enkelvoudig of samengesteld blad. Aan het verloop van de symptomen kan dan worden vastgesteld of een zekere mate van resistentie aanwezig is of niet. Bij resistente planten blijft de aantasting beperkt tot één of enkele stengelleden en wordt de groei van de bladeren en stengels niet geremd; geïnoculeerde bladeren vallen spoedig af zonder tot een noemenswaardige aantasting van de overige plantendelen aanleiding te geven. De beste maatstaf voor de beoordeling van de resistentie blijkt tenslotte steeds het vlekkeloos uitgroeien van de peulen te zijn. Bij vatbare bonerassen is de bruine inwendige verkleuring van de peulen op de duur zo algemeen, dat nauwelijks een gezonde peul aan een zieke plant kan worden waargenomen. Het is verheugend, dat meer bonenkwekers gaan inzien, dat resistentie tegen deze nog steeds weinig bekende, maar niettemin algemeen verbreide ziekte belangrijk is. Helaas is maar een betrekkelijk klein aantal bonerassen voldoende resistent en als geniteur te gebruiken. Er werd getracht door toetsing van een aantal buitenlandse bonerassen nog nieuwe

geniteurs te ontdekken, hetgeen echter nog weinig opleverde. De hoofdzaak is evenwel, dat de resistentie van stamslabonerassen zoals „Schreiber's Imuna" en „Processor" overgebracht wordt in de kruisingsproducten van deze met de meest geteelde bonerassen.

De inoculatie met stippelstreep van te toetsen bonekruisingen werd in de regel gecombineerd met die ter toetsing van de resistentie tegen vetvlekkenziekte.

Vetvlekkenziekte (*Pseudomonas phaseolicola* (BURKH.) DOWSON) (project 7-1-10, Ir. N. HUBBELING).

Voor het I.V.T. en de P.S.C. werden 19 bonerassen op resistentie getoetst. In het algemeen verliep de toetsing, ook bij de kwekers, naar wens omdat de hiervoor gewenste lage temperatuur en hoge vochtigheid vrijwel de gehele zomer heersten. Bij de toetsing in voor- en najaar werd te Wageningen echter nog als bezwaar gevoeld, dat bij de extreem lage temperaturen in een zeer matig verwarmd warenhuis ook resistente rassen ziektesymptomen vertoonden, zij het in iets lichtere mate dan de vatbare rassen.

Tijdens een bezichtiging van bonenproeven in het rijkstuinbouwconsulentschap te Zwolle werden we er door de heer SJ. TOLSMA op geattendeerd, dat in geval van aantasting door vetvlekkenziekte bij het matig vatbare stamslaboneras „Voorluk" bemesting met extra stikstof tot hernieuwde groei en enig herstel van de ziekte aanleiding gaf. Dit zou erop kunnen wijzen, dat de planten na besmetting met de bacteriën op analoge wijze op stikstofbemesting reageren als na virusinfectie. De echte „vetvlekken" blijven, maar juist de enigszins op een virusziekte gelijkende, door toxinen veroorzaakte verbleking van de bladeren verdwijnt, zoals dit ook bij een temperatuur boven 20°C kan geschieden. Het lijkt derhalve waarschijnlijk, dat de verklaring van het feit, dat vatbare landbouwstambonen vaak ernstiger van de vetvlekkenziekte hebben te lijden dan even vatbare stamslabonen, moet worden gezocht in een veel hogere stikstofbemesting op de tuinbouwbedrijven. De schade beperkt zich in het laatste geval in hoofdzaak tot een kwalitatieve vermindering van de opbrengst door het voorkomen van vetvlekken op de peulen, terwijl bij landbouwstambonen de kwantitatieve opbrengstderving in geval van aantasting door vetvlekkenziekte het meest opvallend is.

Roest (*Uromyces phaseoli* (PERS.) WINT. *var. typica* ARTHUR) (project 7-1-11, Ir. N. HUBBELING).

Tijdens bezoeken aan proefvelden van het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar op verschillende plaatsen in Nederland werd een indruk van de resistentie van de aldaar geteelde bonerassen verkregen. Zoals ook in andere jaren al was geconstateerd bleek de ziekte hoofdzakelijk voor te komen in de centra van stokbonenteelt. Reeds vroeger veronderstelde men, dat ten minste 2 fysio's van boneroest in Nederland voorkomen, omdat in de noordelijke helft pronkbonerassen worden aangetast en deze in het zuiden zo goed als vrij blijven van deze ziekte. Niettemin was er geen verschil in vatbaarheid van stamslabonerassen in het zuiden en noorden te vinden. Bovendien was er geen verandering in de vatbaarheid of resistentie bij deze rassen te constateren in vergelijking met voorafgaande jaren. Daaruit zou men met de nodige voorzichtigheid kunnen besluiten, dat de resistentie der desbetreffende bonerassen betrekking heeft op een aantal fysio's van de roestzwam, zodat het niet waarschijnlijk is, dat daarin spoedig veel verandering is te verwachten. Voor bonenkwekers kan dit een hoopvol teken zijn, omdat resistentieveredeling in dit licht gezien, zeker verantwoord is. Vooral in de oostelijke helft van Nederland kan de boneroest bij

zomerteelt en late teelt van bonen dusdanige schade teweegbrengen, dat van vatbare rassen vrijwel geen oogst wordt verkregen. Als zodanig kunnen vermeld worden de stamslabonerassen „Dubbele Witte z. dr.", „Furore" en „Probator" en de stokslabonerassen „Aromata" en „Animo". De rassen van stamslabonen „Voorluk" en „Widusa" blijken slechts matig vatbaar te zijn terwijl „Schreiber's Imuna", „Processor" en „Servus" hoogstens zeer licht worden aangetast, zodat ze in de practijk resistent mogen worden genoemd.

Met roestsporen van afgeplukte bladeren van in de practijk aangetaste planten werd getracht om kunstmatige infectie teweeg te brengen. Het gelukte echter nog niet een betrouwbare infectiemethodiek te ontwikkelen, hoewel bij jonge bonebladeren in petrischalen wel enige infectie werd verkregen.

Vlekkenziekte (*Colletotrichum lindemuthianum* (SACC. et MAGN.) BRI. et CAV.) (project 7-1-14, Ir. N. HUBBELING).

De toetsing op resistentie belooft een succes te worden omdat door verschillende practische kwekers en overheidsinstellingen dit veredelingswerk werd opgevat of op grotere schaal voortgezet. De bij de toetsing van F_2-populaties verkregen resultaten overtreffen dan ook de verwachtingen. Het blijkt namelijk mogelijk te zijn planten te selecteren, die onder voor de schimmel abnormaal gunstige condities niet alleen niet dood gaan na inoculatie met een sporensuspensie, maar die zelfs niet het minste spoor van infectie vertonen (zie fig. 15). Dit resultaat kan niet alleen bereikt worden met een sporensuspensie van schimmelisolaties, die tot dezelfde groep van fysio's behoren, maar ook indien gebruik gemaakt wordt van een sporensuspensie, bereid uit een

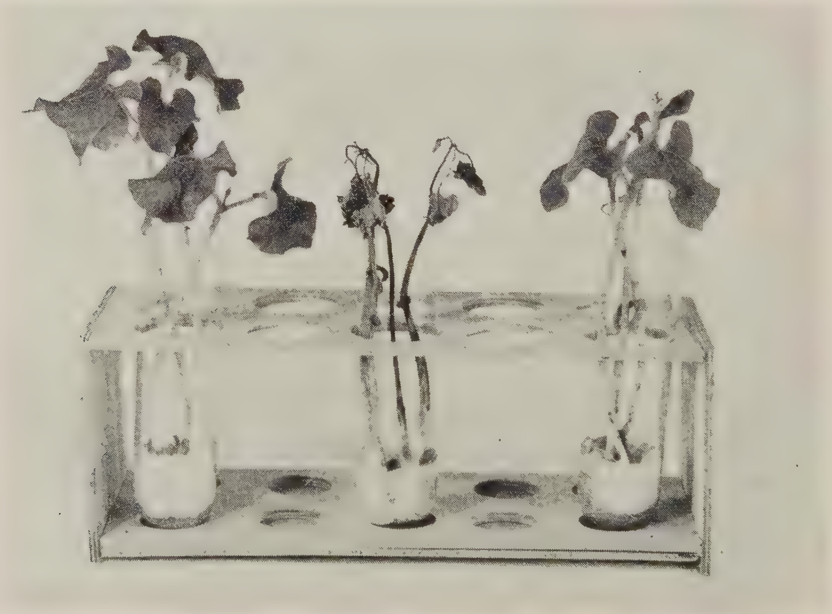


Fig. 15. Bonekiemplanten in buizen na toetsing der resistentie tegen *Colletotrichum lindemuthianum* SACC. et MAGN.) SCRIB. Links: resistente planten zonder spoor van aantasting. Midden: vatbare planten met afgestorven groeipunten, bladeren en stengeldelen. Rechts: Tolerante planten met oppervlakkige bruine vlekken op de stengels.

mengsel van isolaties van alle vier groepen van fysio's. De resistentie berust in de regel op een groot aantal dominante factoren, zodat het noodzakelijk is de lijnen ten minste 2 generaties achtereen te toetsen om na te kunnen gaan of geen vatbare planten meer uitsplitsen. Omdat er meer geniteurs met gecombineerde resistentie tegen alpha- en delta- of tegen beta- en gammafysio's bekend werden, is het nog beter mogelijk geworden de gewenste hoge graad van resistentie te bereiken door een passende keuze van kruisingsouders. De hierna volgende tabel 12 demonstreert dit duidelijk.

Tabel 12

Bonerassen: (v = vatbaar r = resistent)	Groepen van fysio's van *Colletotrichum lindemuthianum*			
	alpha	beta	gamma	delta
Stamslabonen:				
Dubbele Witte z. dr.	v	r	r	v
Furore	v	r	r	v
Widusa	v	r	r	v
Luca	v	r	r	v
Stokslabonen:				
Westlandia	v	r	r	v
Fijne Trosjes	v	r	r	v
Lange van Nunhem	v	r	r	v
Stoksnijbonen:				
Verschoor	v	r	r	v
Supra	v	r	r	v
Stambonen:				
Kievit van Cooten	r	v	v	r
Kievit koekoek	r	v	r	v
Kaboon	r	r	v	r
Strogele	r	v	v	r
Coco main à la crème	r	v	v	r
Suisse rouge	r	v	v	r
Eckendorfer Rotsprenkel	r	v	v	r
Phaseolus vulgaris 56/6*)	r	r	r	r
Anth. Res. Cornell 49-242	r	r	r	r

*) var. *nanus virides*, afkomstig uit Venezuela, ontvangen van het Dep. of Plantbreeding, Ithaca, New York via Dr. Becker te Wybelsum (W. Duitsland).

De beide laatstgenoemde bonerassen, die resistentie tegen alle tot nu toe geïsoleerde fysio's van *Colletotrichum lindemuthianum* bezitten, zijn beide wilde vormen met zwarte, kleine zaden en violet gekleurde fijne peulen. Dr. Ir. C. Mastenbroek (Veredelingsbedrijf van het Centraal Bureau) vond in kruisingen met Anthr. Res. Cornell 49-242 slechts 1 dominante factor, die de resistentie tegen alle groepen van fysio's beheerste. Dit is wel bijzonder verheugend, omdat daardoor een veredelingsprogramma met landbouwstambonen zelfs op vrij korte termijn belangrijke resultaten belooft op te leveren. Aangezien bij toetsing bleek, dat Cornell 49-242 resistentie bezit tegen rolmozaïek en vetvlekkenziekte kunnen ook deze eigenschappen worden ingekruist. Van *Phaseolus vulgaris nanus virides* 56/6 zijn dezelfde eigenschappen uit Amerika bekend. Aangezien ook alle andere eigenschappen van deze boon treffend overeenkomen met Cornell 49-242 is het waarschijnlijk, dat beide identiek zijn.

Behalve de resistentieveredeling van stamslabonen en landbouwstambonen wordt

thans door practische kwekers gewerkt aan stamsnijbonen, stokslabonen en stoksnijbonen. Bovenstaande tabel toont aan, dat daarbij nog talrijke mogelijkheden zijn. Indien men geen gebruik wenst te maken van de wilde geniteurs, dient men ter winning van resistente stamsnijbonen kruisingen te maken van stoksnijbonen met resistente stambonen. Dit is nodig omdat alle tot nu toe getoetste stamsnijbonerassen vatbaar bleken voor alle groepen van fysio's. Het kostte veel hoofdbrekens om voortdurend op tijd voldoende infectiemateriaal te kunnen leveren. Gelukkig kon gedurende de maanden juni, juli en augustus, toen de grootste hoeveelheden geleverd moesten worden, assistentie worden verkregen van Mej. E. Heidenreich uit Stockholm, die tijdelijk bij het I.P.O. kwam werken. Het laat zich echter aanzien, dat de leveringen zich in de eerstkomende jaren eerder zullen uitbreiden dan inkrimpen, zodat het noodzakelijk zal worden voor dit werk een vaste hulpkracht aan te stellen. Het is niet alleen een vereiste de nodige kwantiteiten van schimmelculturen te kunnen leveren maar ook dient steeds de virulentie getoetst en de zuiverheid van de fysio's bepaald te worden. Om de waarborg te hebben, dat de virulentie niet achteruit gaat, moeten de culturen steeds voldoende sporen blijven vormen. Dit wordt bevorderd door:

1 de schimmel van tijd tot tijd terug te isoleren uit besmette planten
2 uitsluitend gebruik te maken van sporen bij de overenting en vermeerdering van de culturen
3 het gebruik van een synthetische pepton-glucose-agar als voedingsbodem
4. de culturen te bewaren bij een temperatuur, die niet ver boven de 2°C uitkomt, omdat dan nog voldoende sporen en betrekkelijk weinig mycelium worden gevormd.

Erwt

Topvergeling (project 7-1-7, Ir. N. Hubbeling).

Evenals vorig jaar werd het resistentieonderzoek tegen topvergeling, dat tevens dient ter toetsing op resistentie tegen kwade harten, verricht op een proefveld in de Krekerakpolder. Voor I.V.R.O., I.V.T. en P.S.C. werden in totaal 60 rassen in duplo getoetst.

Tengevolge van de langdurige winter en het koele voorjaar was ontwikkeling van gevleugelde groene erwteluizen veel geringer dan in 1955. Aangezien in het begin van juni nog geen luizen op erwten en tuinbonen waren te vinden werd er toe besloten om ongevleugelden van een perceel luzerne op deze gewassen over te brengen. Hoewel honderdtallen bladluizen werden gevangen en uitgezet op de tuinbonen en erwteplanten van het proefveld, waren er een week later slechts enkele exemplaren terug te vinden. Waarschijnlijk was dat te wijten aan de overvloedige regen, die intussen was gevallen. Het is echter ook mogelijk, dat ongevleugelde bladluizen moeilijker tot vermeerdering komen op erwten dan gevleugelden, die speciaal dit gewas als voedsterplant gaan opzoeken. Hoe het ook zij, tenslotte werd toch een behoorlijke aantasting van de vatbare erwterassen bereikt. Zelfs was de vermeerdering van de erwteluizen bij enige rassen op de duur zodanig, dat de planten er schade van ondervonden. In dit geval kan van resistentie en vatbaarheid van de erwten voor bladluisaantasting worden gesproken. Hieruit zou men kunnen afleiden, dat de grote hoeveelheden regen de opbouw van een bladluispopulatie toch niet in ernstige mate verhinderen. Nu zou men kunnen veronderstellen, dat de bladluizen zoveel voorkeur voor bepaalde erwterassen tonen, dat daarmee de betrouwbaarheid van de toetsing op resistentie tegen topvergeling, die berust op het tellen van aantallen zieke planten, twijfelachtig wordt. Dit blijkt echter niet het geval te zijn, omdat er geen enkele samenhang tussen de aan-

tasting door topvergeling en sterke vermeerdering van bladluizen kon worden vastgesteld; zelfs bij rassen, die resistent waren tegen topvergeling kwam een sterke luisaantasting voor.

Andere virusziekten (project 7-1-8, Ir. N. HUBBELING).

Tijdens een reis naar het Rijnland met Ir. R. P. LAMMERS en Dr. Ir. J. P. H. VAN DER WANT was naast topvergeling slechts sporadisch infectie van erwten door *Pisum virus 1* of *2* waar te nemen. Volgens Dr. L. QUANTZ die deze reis als Duitse virusspecialist meemaakte, wordt in Zuid-Duitsland vaak veel schade van *Pisum virus 1* ondervonden. De weersomstandigheden zijn echter in 1956 zeer ongunstig geweest voor de verbreiding van deze door bladluizen verspreide virusziekten. Vooral de late en geringe ontwikkeling van gevleugelde groene erwteluizen heeft daarbij vermoedelijk een rol gespeeld.

Een virusziekte, die waarschijnlijk in de grond overwintert en die dikwijls in de kop van Noordholland voorkomt, werd dit jaar wederom op Texel gevonden. Afstervingsverschijnselen in de vorm van stengelstrepen, rode bladnerven, topsterfte en ringvormige vlekken op de peulen zijn daarbij opvallend. Een daarop veel gelijkende virusziekte werd bij enige afzonderlijke planten in Friesland en Noordbrabant aangetroffen. Nader onderzoek hieromtrent wordt door Dr. Ir. VAN DER WANT verricht.

Amerikaanse vaatziekte (*Fusarium oxysporum* (SCHL.) *f. pisi* (LINF.) *ras 1* (SN. et H.) (project 7-1-9, Ir. N. HUBBELING).

De toetsing van erwterassen op resistentie tegen Amerikaanse vaatziekte werd door ten minste 7 practische kwekers toegepast op besmette terreinen. Ondanks lage temperaturen in de voorzomer trad toch in voldoende mate verwelking op. In de regel bleef er dan ook geen twijfel over resistentie of vatbaarheid van te selecteren kweekproducten bestaan. Het bleek bovendien dat deze ziekte zich steeds meer uitbreidt in Nederland. Daarom wordt het voortdurend urgenter om over een geheel sortiment van resistente rassen te kunnen beschikken. Dit geldt in het bijzonder voor doperwterassen, die op contract worden geteeld voor de conservenindustrie. Zo werd geconstateerd, dat voor het eerst verschillende terreinen in de Hoekse Waard besmet waren. Soms waren daarbij de plaatsen, waar vroeger erwten op de ruiter hadden gestaan of waar te velde gedorst was, als afzonderlijke haarden terug te vinden

Kwade harten (*mangaangebrek*) (project 7-1-6, Ir. N. HUBBELING).

Bij de beoordeling van het zaad van 126 erwterassen, die in 1955 in de Krekerakpolder werden geteeld, werden wederom grote verschillen in resistentie geconstateerd. Voorts bleek, dat de grofste zaden in elk monster het hoogste percentage en in de sterkste mate kwade harten vertoonden. De fijnste erwten waren kwantitatief en kwalitatief minder sterk aangetast of dikwijls geheel vrij van ziekteverschijnselen. Dit feit houdt geen verband met de erfelijk gefixeerde vorm en grootte van de zaden van diverse erwterassen. In een erwteras met fijne, ronde groene zaden, zoals „Alaska", kan men bij de grofste sortering duidelijke, inwendige bruine verkleuringen waarnemen, terwijl men in enige grofzadige erwterassen, zelfs bij de grootste zaden niet of nauwelijks ziekteverschijnselen kan zien. De mening, dat grofzadige "schokker"erwten altijd vatbaarder voor kwade harten zijn dan fijne ronde groene erwten is derhalve in zijn algemeenheid onjuist. Daarentegen volgt uit bovenstaande, dat het mogelijk moet zijn ook grofzadige schokkererwten te kweken, die weinig of geen hinder van kwade harten ondervinden.

De resultaten van de beoordeling van 60 erwterassen, die in 1956 in de Krekerakpolder werden verbouwd, komen in het begin van 1957 ter beschikking, indien tenminste op voldoende assistentie gerekend kan worden om dit tijdrovende werk uit te voeren.

Spinazie

Mozaïek (Cucumis virus 1) (project no 7-1-1, Ir. N. HUBBELING).

Bij zomer- of herfstteelt van spinazie kan de mozaïekziekte die in Amerika dikwijls met de naam „blight" wordt aangeduid, veel schade veroorzaken bij vatbare spinazierassen. Door kruising met resistente Amerikaanse rassen kan de resistentie in het Nederlandse sortiment worden overgebracht. Het kost evenwel enige moeite om door tegengaan van ongewenste kruisbestuiving steeds weer bastaardering met vatbare planten te voorkomen.

Aan het I.V.T., het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar en aan één kweker werd infectiemateriaal van spinaziemozaïek verstrekt.

Wolf (*Peronospora spinaciae* (MONT.) DE BY) (project 7-1-1, Ir. N. HUBBELING).

Aan verschillende verzoeken om levering van infectiemateriaal van *Peronospora spinaciae* kon nog niet worden voldaan, omdat de daartoe benodigde gekoelde kasruimte in 1956 niet gereed kwam. Een oriënterende kleine proef in een gekoelde lichtkast toonde wel aan, dat in de toekomst gedurende het gehele jaar zieke spinazieplanten kunnen worden geleverd. In dat geval is het waarschijnlijk ook mogelijk uitvoeriger voorlichting over de toetsing te verschaffen aan de practisch kwekers. Thans bestaat de kans, dat bij onvoldoende betrouwbare toetsing vatbare planten aan infectie ontsnappen. Het resultaat daarvan is een ongewenste bastaardering met de resistente planten. Het is zeker, dat het kweekmateriaal op deze wijze spoedig sterk aan resistentie inboet zodat men er niet in slaagt een werkelijk resistent ras te kweken.

Tomaat

Bladvlekkenziekte (*Cladosporium fulvum* COOKE) (project 7-1-4, Ir. N. HUBBELING).

Van Ir. G. P. TERMOHLEN ontvingen we 5 degetermineerde fysio's van *Cladosporium fulvum* ter instandhouding van de culturen en ter vermeerdering, wanneer infectiemateriaal voor toetsing van de resistentie van tomatenkiemplanten gevraagd wordt. Bij wijze van proef worden de culturen op dezelfde wijze vermeerderd en bewaard als beschreven bij vruchtvuur van augurk en komkommer. In elk geval worden de sporenvorming op enige voedingsbodems, de gewenste temperatuur voor optimale sporenontwikkeling en overentingsmethoden bestudeerd. Het is al gebleken, dat ook deze schimmel snel haar sporenvormend vermogen en virulentie verliest, indien geen voorzorgen worden genomen. Aangezien particuliere kwekers aan resistentie tegen bladvlekkenziekte werken, is het ook noodzakelijk aan een voor de practijk bruikbare, toetsmethode nog meer aandacht te schenken.

LANDBOUWGEWASSEN

BOL, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Aardappel

Aardappelziekte (*Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY) (project 7-2-5, Dr. J. C. S'JACOB).

De verschillende fysio's werden geregeld in stand gehouden. Enige malen kon van de raszuiverheidstoetsingen van Ir. TH. DE BRUIN van het laboratorium voor Phyto-

pathologie gebruik gemaakt worden om onze oudere ongetoetste culturen tegen raszuivere om te wisselen. In de loop van het jaar kregen wij eveneens van Ir. DE BRUIN een zuivere cultuur van fysio O. Deze vertoont ook na herhaalde overenting geen reactie meer van fysio 4. Het aantal particuliere kwekers dat zich met deze ziekte bezighoudt, bleef dit jaar gelijk en bedraagt slechts 7, terwijl o.i. aan dit werk veel meer kwekers moesten deelnemen omdat daardoor het aantal klonen op hun kweekveld belangrijk kan worden verminderd.

Wratziekte (*Synchytrium endobioticum* (SCHILB.) Percival) (project 7-2-8, Dr. J. C. s'JACOB).

De toetsing op vatbaarheid voor het nieuwe fysio G geschiedt nu door de P.D. Met Ir. VAN LOOKEREN CAMPAGNE, Dr. TOXOPEUS en de heer ZINGSTRA werd een bespreking gehouden over de mogelijkheid om nu reeds materiaal van particuliere kwekers te laten toetsen. Voorlopig lijkt dit nog niet noodzakelijk, temeer daar de P.D. nog niet in staat zal zijn een groot aantal monsters te verwerken.

Aardappelmoeheid (*Heterodera rostochiensis* WOLLENWEBER) (project 7-2-8, Dr. J. C. s'JACOB).

Ook hierover werd tijdens bovengenoemde bespreking een regeling getroffen om te voorkomen dat door de practijk een te groot aantal monsters zou worden ingezonden.

Biet

Bladvlekkenziekte (*Cercospora beticola* SACC.) (project 7-2-6, Dr. J. C. s'JACOB).

Omdat wij bij gebrek aan geschikte kasruimte nog niet in staat zijn geregeld kunstmatige infecties en herisolaties te maken om de schimmel voldoende virulent te houden, werd in het najaar weer een aantal nieuwe isolaties uit materiaal uit het zuiden van ons land gemaakt. De aanwezige buitenlandse herkomsten zijn reeds enige jaren oud en hebben hun virulentie vrijwel verloren. Het optreden van deze ziekte schijnt steeds meer een probleem te worden, vooral in het zuiden van ons land. Mogelijk zijn de laatste jaren fysio's van de parasiet ontstaan, die meer aan lagere temperaturen zijn aangepast.

Vergelingsziekte (*Beta virus 4*) (project 7-2-11, Dr. J. C. s'JACOB).

Verschillende kwekers die zich met dit onderwerp bezighouden, hebben moeilijkheden met de cultuur van de luizen in de wintermaanden en met het zuiver houden van het vergelingsziektevirus. Vaak blijkt, dat het virus vermengd is geraakt met mozaiekvirus, waardoor op het veld verwarrende resultaten verkregen worden. Daarom werd in overleg met de virologische en de entomologische afdeling van het I.P.O. aan de kwekers voorgesteld hen ieder voorjaar te voorzien van een aantal bieteplanten, dat alleen een mengsel van stammen van het vergelingsziektevirus bevat en reeds bezet is met een levenskrachtige luizenpopulatie.

In het najaar verscheen een publicatie van een onderzoek uit Rothamsted, waarbij de reeds in een vorig verslag gepropageerde methode van selectie op jonge kiemplanten was toegepast. Er bleek een duidelijke positieve correlatie te bestaan tussen de in de kas bij zeer jonge planten gevonden verschillen in resistentie en die in het veld. Hierdoor zouden de grootte van het proefveld en de omslachtige veldinfectie belangrijk verkleind kunnen worden.

Vlas

Vlasroest (*Melampsora lini* (SCHUM.) LÉVEILLÉ) (project 7-2-2, Dr. J. C. S'JACOB en project 7-3-2, Dr. F. TJALLINGII).

Het instand houden van de cultuur voor de massa-infectie op het proefveld en de levering aan de kwekers gaf geen moeilijkheden. Vermoedelijk waren door het hoge percentage zonne uren in januari en februari vooral de resultaten in de wintermaanden veel beter dan in vorige jaren. Het verzenden van het infectiemateriaal aan de kwekers in de vorm van losse sporen, in plaats van kisten met geïnfecteerde planten, was een groot succes. Door allen werd een snelle en beter verspreide begininfectie verkregen.

Met het van het I.V.R.O. ontvangen rassensortiment werden weer twee proeven aangelegd, die beide goed slaagden.

Verschil tussen de proef op zandgrond en die op klei was er dit jaar niet. Voor het eerst werden twee rassen gevonden, die een volledige resistentie tegen alle nu aanwezige fysio's bezitten. Alle overige nieuwigheden waren min of meer vatbaar. De oude rassen gaven alle het bekende beeld, zodat de resultaten van de toetsing van de nieuwe rassen betrouwbaar genoemd mag worden. Het vrijblijven van infectie van de resistente rassen van het standaardsortiment bewijst dat in ons infectiemateriaal nog geen nieuwe fysio's zijn opgetreden. Het was de bedoeling in de volgende jaren bij enkele proefvelden in de practijkgebieden, geregeld de resistente rassen uit het standaardsortiment van Dr. FLOR op te nemen, om zo direct erover geïnformeerd te zijn of ook in de practijk nieuwe fysio's optreden. Hiertoe werd op het proefveld van deze rassen een zaadvermeerdering aangelegd. Een dergelijke vermeerdering moet met het oog op kruisbestuiving streng geïsoleerd worden uitgevoerd. Daarom werden de rassen tijdens de bloei onder grote kooien, bekleed met kaasdoek, geplaatst. Door de vele regens is echter de luchtvochtigheid in de kooien veel te hoog geworden, terwijl de bloei enige weken werd „uitgerekt". Hierdoor is van de zaadzetting niets terecht gekomen. Aangezien wij vrijwel niet meer over het oorspronkelijke zaad uit Amerika beschikken, zullen wij dit eerst weer bij Dr. FLOR moeten aanvragen en het het volgend jaar nog eens moeten vermeerderen.

Er werd door Dr. TJALLINGII een begin gemaakt met de opzuivering van de 7 fysiologische rassen, waarvan aangenomen moet worden, dat ze meer of minder met elkaar vermengd zijn geraakt. In een warenhuisafdeling van het I.P.O. konden 26 één-soruscultures op het toetssortiment van 18 vlasrassen (van FLOR) worden geinoculeerd. Het aanslaan van de inoculaties, ook op het voor alle bekende fysio's vatbare standaardras „Resistenta", was echter zo wisselvallig, dat de uitkomsten nog niet betrouwbaar kunnen worden geacht. De methodiek dient dan ook nog te worden verbeterd, wat pas in de nieuwe geconditioneerde kas mogelijk zal zijn.

Vlasbrand (*Pythium megalacanthum* DE BARY) (project 7-2-10, Dr. J. C. S'JACOB).

De toetsing van de I.V.R.O.-serie 1956 vond wederom plaats op het bekende proefterrein in Hefswal bij Roodeschool. Er kon vroeg worden gezaaid en door het koude voorjaar waren de resultaten van de proef zeer duidelijk. Van de nieuwe rassen bleken er weer twee grote resistentie te bezitten, zodat het aantal rassen dat bij het I.V.R.O. in onderzoek is en dat in hoge mate resistent is, steeds toeneemt. Merkwaardig is dat door een particuliere kweker uit een ras, dat als vatbaar te boek stond, door lijnenselectie één resistente lijn geselecteerd kon worden die in zijn overige eigenschappen niet noemenswaardig van het oude ras afwijkt. Helaas bleken de beide rassen met voor ons land absolute roestresistentie, voor brand zeer vatbaar te zijn.

Verbruining (*Polyspora lini* LAFF.) (project 7-2-12, Dr. J. C. S'JACOB).

Op het proefveld te Wageningen werd, evenals in 1955 een proef uitgezaaid om door middel van kunstmatige infectie in besmette rijen een toetsing van de I.V.R.O. rassen op hun vatbaarheid voor deze ziekte uit te voeren. Was verleden jaar het klimaat te droog om een voldoende verspreiding van de ziekte te krijgen, dit jaar is het gewas door de zware regenval reeds zo vroeg gaan legeren, dat geen enkele betrouwbare waarneming meer mogelijk was. In een droog jaar zou met een beregeningsinstallatie nog wel iets te bereiken zijn, maar tegen weersomstandigheden als in 1956 zijn in het geheel geen voorzorgsmaatregelen te treffen.

VOEDERGEWASSEN

Grassen en klavers

Tengevolge van personeelstekort kon nog niet aan de vraag (zie jaarverslag 1955, p. 154) van de werkgroep Grassen en Klavers van de Nederlandse Kwekersbond voldaan worden. Binnenkort zal hierover een bespreking plaats hebben met de voorzitter van genoemde werkgroep en de deskundigen van de S.V.P. De kennis omtrent de meeste ziekten en plagen van deze gewassen is echter nog veel te gering, om veel resultaten te mogen verwachten.

Stoppelknol en kool

Knolvoet (*Plasmodiophora brassicae* WORON.) (project 7-3-1, Dr. F. TJALLINGII).

Het onderzoek over knolvoet in kool en stoppelknollen, reeds in 1954 begonnen, werd voortgezet en uitgebreid. Aan het ontwikkelen van een toetsmethode met behulp van kunstmatige infectie kon door onvoldoende outillage nog weinig worden gedaan. Wel is gebleken, dat bij grondverwarming een temperatuur van 25°C meer knolvoet geeft dan een van 20°. In aansluiting op het in vorige jaren verrichte veldonderzoek werden dit jaar elf veldproeven aangelegd, die in 3 groepen onder te verdelen zijn. Hieromtrent kan het volgende worden meegedeeld.

1. Zaaitijdenproef te Nijbroek (bij Deventer). Enige vatbare en resistente kool en knolrassen werden van april tot en met augustus elke maand in 5-voud uitgeplant, resp. gezaaid. Er traden wel belangrijke verschillen in knolvoetaantasting tussen de verschillende zaaitijden op, die echter voor de vatbare kool- en knolrassen niet geheel parallel liepen. De infectie van de eerste zaai-/planttijd was wat minder dan de tweede, vermoedelijk tengevolge van de droogte in mei. Bepaald opvallend was de zwakke aantasting van de vijfde zaai-/planttijd (aug.) ondanks de grote vochtigheid van die maand en het eerste deel van september. Wellicht moet dit verschijnsel worden toegeschreven aan de bijzonder lage temperaturen in augustus en daarna (uitgezonderd slechts de week 20–26 september). Verder waren de koolplanten van de derde planttijd slechts matig aangetast evenals de knollen van de vierde zaaitijd. De invloed van de verschillende factoren op de knolvoetinfectie is dus door deze proef nog niet erg duidelijk geworden. Wel bleek uit deze proef dat de vroeger resistent bevonden kool- en knolrassen voor alle zaai- en planttijden in hoge mate resistent zijn, selectie B nog iets meer dan selectie A (zie de fysioproef hierna).

2. Soortenproeven. Op een koolperceel te Koedijk (N.H.) en een knollenterrein te Lonneker werd de aantasting vergeleken van 6 koolrassen, 3 stoppelknolrassen en 8 kruisbloemige cultuurgewassen, behorende tot andere species dan kool en knol; alle geplant, resp. gezaaid in juni. Het bleek nu, dat niet alleen enkele stoppelknollen, maar ook verscheidene koolrassen en enige andere soorten frappante ver-

schillen in aantasting op de beide percelen vertoonden. In tabel 13 zijn deze weergegeven.

TABEL 13. *Soortenproef knolvoet 1956*

Proefveld Gewas	Koedijk (kool)	Lonneker (stoppel-knollen)
Koolrassen:		
Spitskool, Eerste v. d. markt . .	8	7
Bindsachsener	2	0
Spruitkool, Roodnerf	9	3
Bloemkool, Lecerf	10	4
Mergkool, Groene Goliath . .	9	0
Stoppelknollen:		
Vega	1	9
Jobe	+	7
Mommersteeg's knolv.res.and.bl.	0	1
Diversen:		
Koolraap, Friese gele	0	6
Zomerkoolzaad, Liho	+	7
Boterzaad, inlands	2	8
Gele mosterd, Mansholt's . . .	10	6

De ziektecijfers lopen van 0 (alle planten gezond) tot 10 (vrijwel alle planten zeer ernstig ziek), + = slechts enkele planten (meest) licht aangetast.

TABEL 14. *Fysioproef knolvoet 1956*

Proefveld Gewas	Sloten (N.H.) (kool)	Nederweert (kool)	Wageningen (koolraap)	Nijbroek (Geld.) (stoppel-knollen)	Winterswijk (stoppel-knollen)
Koolrassen:					
Spitskool, Eerste van de Markt	7	3	4	5	5
Bindsachsener	4	1	+	0	+
Larson's	4	2	2	0	+
Resistant Detroit . . .	3	3	2	0	+
Stoppelknolrassen:					
Vega	1	+	1	3	5
Jobe	0	0	+	2	6
Selectie A	0	0	+	2	4
Mommersteeg's knolv.res.andijv.bl. .	0	0	0	+	1
Selectie B	0	0	0	+	+
Barenza	0	0	0	+	1
Waaslander	–	0	0	0	+
Meetjeslander	–	0	0	+	1

Voor de betekenis van de cijfers zie tabel 13.

De in de tabellen 13 en 14 vermelde „ziektecijfers" zijn als volgt afgeleid. Na het rooien zijn de planten naar de hevigheid van de knolvoetaantasting in 6 klassen ingedeeld, nl. van 0 tot en met 5. Het aantal in elke klasse vallende planten van de 5 her-

halingen van een ras tezamen is omgerekend tot percentage van het totale aantal planten van dit ras in de gehele proef (vergelijk fig. 32 op blz. 155 in het jaarverslag 1955). Om de aantasting in één getal te kunnen uitdrukken, het „ziektegeval", is vervolgens 1 × het percentage van klasse 1 opgeteld bij 2 × dat van klasse 2, 3 × dat van klasse 3, 4 × dat van klasse 4 en 5 × dat van klasse 5. Dit getal tracht dus zo objectief mogelijk een weerspiegeling te zijn van de hevigheid van de knolvoetaantasting van het gehele ras op een bepaald proefveld. Het kan variëren van 0 tot 500. Om het beeld wat overzichtelijker te maken, zijn nu de ziektegetallen gedeeld door 50 en naar boven afgerond, waardoor de „ziektecijfers" zijn verkregen. Zo wordt b.v. 451–500: 10, 401–450: 9, 201–250: 5 en 11–50: 1. De ziektegevallen van 1 tot en met 10 zijn door het teken + weergegeven.

Spruitkool, bloemkool, mergkool en gele mosterd werden op het koolterrein veel zieker dan op het knollenperceel. Met koolraap, (zomer-) koolzaad en boterzaad was het omgekeerde het geval.

Er moet hier wel even op gewezen worden, dat deze verschillen alleen betrekking hebben op de in de proef gebruikte rassen of selecties van deze gewassen, want voor andere behoeven ze niet te gelden. Boerenkool (Westlandse), Chinese zomerramenas (halflange rode), radijs (Sparkler), ramenas (ronde zwarte winter-) en bladramenas (Siletta) vertoonden op beide percelen slechts een geringe aantasting. Hetzelfde was, zoals uit de tabel blijkt, het geval met het resistente sluitkoolras „Bindsachsener" (op het koolterrein toch nog iets geïnfecteerd) en het resistente knolleras „Mommersteeg" (op het knollenperceel nog een enkele zieke plant).

Het is dus duidelijk, dat men een resistent koolras moet selecteren op een koolperceel en een resistent knollenras op een knollenperceel. Een resistent koolras is echter blijkbaar in elk geval resistent tegen het knollefysio en een resistent knolleras tegen het koolfysio. Dit geldt althans voor de tot nog toe onderzochte kool- en knollenpercelen.

Opmerkelijk is, dat (zoals ook al vroeger werd gevonden) de vatbaarheid van de spitskool in tegenstelling tot die van de andere koolrassen op beide percelen weinig verschilt (op het koolterrein iets zieker), iets wat tot nog toe alleen voor dit en andere sluitkoolrassen geldt.

Een ander interessant aspect van deze proef is de vrij belangrijke aantasting van de koolraap op het Lonneker knollenperceel tegenover de volkomen resistentie op het koolterrein te Koedijk. Er zijn echter uit de practijk talrijke gevallen bekend, waarin koolrapen op koolpercelen zwaar ziek worden. Dit betekent echter niet, dat op die koolpercelen het knollefysio zou voorkomen (zie de fysioproeven hierna).

3. Fysioproeven. Deze werden op 8 percelen in verschillende gebieden in vijfvoud aangelegd, om de verspreiding van kool- en knollefysio's nader te onderzoeken. Ze omvatten enige vatbare en resistente kool- en knollerassen. De plant-, resp. zaaitijd was augustus. Op 3 van deze terreinen was de besmetting helaas zo gering, dat de uitkomsten weinig sprekend waren. Een overzicht van de andere geeft tabel 14.

Hoewel de ziektecijfers van de vatbare stoppelknollen in Nijbroek uitgesproken laag zijn en die van Winterswijk maar weinig hoger, zijn de resultaten op deze twee percelen in grote lijnen gelijk. Zij komen overeen met die van de proef te Lonneker (tabel 14). en ook die van het niet opgenomen knollenperceel met een te geringe infectie waren hiermee in overeenstemming. Er is dus geen aanleiding, om hier aan verschillende fysio's te denken. Ook een aantal practijkgegevens, dat in Gelderland werd verzameld, wees niet in deze richting.

De beide koolpercelen vertonen ook eenzelfde lijn in de aantasting, die verder overeenkomt met Koedijk (tabel 13). Ook de cijfers van de niet opgenomen, te weinig

zieke, koolpercelen vertoonden een dergelijk beeld. Wel valt in het oog, dat in Sloten de drie in het algemeen resistente rassen „Binsachsener", „Larson's" en „Resistant Detroit" relatief nogal ziek waren. Dit terrein was kennelijk zwaar besmet met een virulent fysio. Het proefveld in Nederweert lag op een stuk bouwland, dat jarenlang als moestuin was gebruikt, maar als zodanig verlaten, omdat er door de hevige knolvoetaantasting geen sluitkool meer wilde groeien. Het werd nu weer als bouwland gebruikt, o.a. voor stoppelknollen, die er gezond bleven. Hieruit blijkt, *dat het koolfysio niet tot de tuinbouwgebieden beperkt is.*

Het proefveld te Wageningen, op bouwland waar geregeld stoppelknollen geteeld worden, bleek het aantastingsbeeld van een koolfysio te vertonen. Maar er is nooit kool geteeld (behalve mergkool). Er zijn echter koolrapen verbouwd, die er knolvoet kregen, terwijl toch de op knollenterrein doorgaans vatbare knollenrassen vrijwel gezond blijven.

Uit deze situatie valt op te maken, dat wij op dit perceel te doen hebben met een „koolraapfysio", dat sluitkool en koolraap wel aantast, maar stoppelknollen niet.

Een overzicht van de belangrijkste thans bekende gegevens vindt men in tabel 15.

TABEL 15. *Fysio's en waardplanten van Plasmodiophora brassicae*

	Koolfysio	Koolraapfysio	Stoppelknolfysio
Spitskool, E. v. d. M.	+	+	+
Koolraap, Friese gele	−	±	+
Stoppelknol, Vega	−	−	+

GRANEN

Mais

Builenbrand (*Ustilago maydis* (D.C.) CORDA) (project 7-2-13, Dr. J. C. s'JACOB).

Uit verschillende proeven is gebleken, dat de inoculaties met builenbrand zeer betrouwbare resultaten geven, zodat de kwekers er met succes mee kunnen werken. Het leveren van het infectiemateriaal levert evenmin moeilijkheden op, omdat de sporen mits droog en bij 2°C bewaard enige jaren goed blijven.

Stengelrot (*Gibberella saubinetti* (MONT.) SACC.) (project 7-2-14, Dr. J. C. s'JACOB).

Met het onderzoek over de toetsing van maisrassen en/of lijnen op hun vatbaarheid voor stengelrot, veroorzaakt door *Gibberella saubinetti* is het minder gunstig. Door de heer H. MULLER, biologisch student te Leiden, is gedurende de gehele zomer een onderzoek over dit onderwerp verricht, waarbij weliswaar enige belangrijke resultaten werden geboekt, maar aan de andere kant ook bleek dat onze kennis nog veel te gering is en dat de kwekers in dit opzicht zelf nog niets kunnen doen. Het ziet er naar uit, dat de reactie van een inteeltlijn afhankelijk is van de gebezigde stam van de schimmel en dat deze stammen elkaar in een gemengd inoculum beïnvloeden. De gehele epidemiologie van de schimmel zal eerst nog nader door een specialist onderzocht dienen te worden.

Haver

Fritvlieg (*Oscinella frit* L.) (project 7-2-8, Dr. J. C. s'JACOB).

Op verzoek van enkele kwekers werd een oriënterende proef genomen om verschillen in vatbaarheid van haverrassen voor aantasting door de fritvlieg na te gaan.

Hiertoe werd naar aanleiding van gegevens uit Duitsland een aantal haverrassen, waarvan de resistentie bekend was, omstreeks half september in 4-voud uitgezaaid op een haverstoppel. De opslag van de eerst verbouwde haver was door 2-malig ploegen eerst gedood. Eind november werd het aantal door fritvlieg aangetaste haverplanten opgenomen. Bij het schrijven van dit verslag zijn deze gegevens echter nog niet verwerkt.

Rogge

Stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci* (KÜHN) FILIPJEV) (project 7-2-8, Dr. J. C. s'JACOB).

Evenals verleden jaar bleven onze bemoeiingen met dit probleem beperkt tot de levering van infectiemateriaal aan één particuliere kweker, terwijl een tweede kweker de parasiet zelf vermeerdert.

Tarwe en Gerst

Gele roest (*Puccinia glumarum* (SCHMIDT) ERIKSS. et HENN. *f. tritici* en *f. hordei* ERIKSS.) (project 7-2-1, Dr. J. C. s'JACOB).

Dank zij het gebruik van de nieuwe kas met volledige temperatuurregeling van de S.V.P., was het voor het eerst mogelijk alle in cultuur zijnde rassen en herkomsten van de schimmel de gehele winter op de planten in leven te houden. Reeds einde maart was voldoende materiaal aanwezig om de kisten met jonge planten voor de kwekers te infecteren. Na de inoculatie werden deze buiten gezet, omdat ze in de warenhuizen van het I.P.O. te snel groeiden. Na 14 dagen, toen tengevolge van het koude droge weer van deze infecties nog niets te zien was, werden ze nog eens kunstmatig besmet. Het koude weer hield echter aan en aangezien wij geen materiaal willen afleveren, dat niet zichtbaar is aangetast, moesten de kisten tot 20 april worden aangehouden voordat ze verzonden konden worden. Toen waren de planten echter veel groter dan nodig was. Nu wij de zekerheid hebben dat, al is dan geen aantasting te zien, de infectie toch gelukt is, zullen wij het volgend jaar het materiaal na 2 × infecteren met ± 10 dagen tussenruimte direct verzenden. De meeste kwekers zijn nu van het in het veld uitplanten van de geïnfecteerde plantjes teruggekomen en zetten de kistjes dicht bij huis op een niet te warme en vochtige plaats, waarna ze de sporen van de bladen afspoelen en met deze sporensuspensie de infectierijen op het veld infecteren. Op deze wijze kan men met hetzelfde aantal kisten met meer zekerheid een groter aantal veldinfecties teweeg brengen.

Het verloop van de kunstmatige infectie op het proefveld was in vele opzichten afwijkend van die in het vorige jaar. Vermoedelijk was de uitbreiding van de ziekte dank zij het koude en droge weer sterk vertraagd, maar deze vertraging was blijkbaar niet voor alle fysio's gelijk. Verleden jaar breidde na gelijktijdige infectie op resp. „Nord Desprez" en „Heine VII", het fysio 54 zich veel sneller uit dan fysio 2. Dit jaar was dit net omgekeerd. Ook is de reactie van een fysio op een bepaald tarweras sterk afhankelijk van het groeiritme van de tarwe. Het ras „Nord Desprez" was deze winter vrijwel volkomen uitgewinterd, zodat we deze rijen direct na de vorst overzaaiden, waartussen de enkele wel overwinterde planten bleven staan. Op de jonge pas gekiemde planten vormden zich na de infectie zeer veel sporen, evenals op de overwinterde exemplaren. Bij deze laatste ging dit jeugdstadium bij het schieten van de tarwe over in de bekende oranje strepen, die bij het in aar komen in streepvormige necrosen veranderen. Bij de jonge planten van de voorjaarszaai, die veel meer blad vormen voor het doorschieten en er meer als graspollen uit zien, bleef het jeugdinfectietype met regelmatig over het blad verdeelde urediniën, veel langer behouden. Daarna werden

de bladeren sterk chlorotisch, waarbij de sporenhoopjes niet meer doorbraken. Dit beeld bleef tot in het schietingsstadium en pas veel later werden de bekende gele strepen en streepvormige necrosen zichtbaar. Het schijnt dat ieder fysio voor de infectie zijn eigen optimum van klimaat en plantontwikkeling heeft.

Ondanks de langzame ontwikkeling in het begin van het voorjaar, was de aantasting van de te toetsen rassen tenslotte toch zeer hevig. De resultaten kwamen over het algemeen goed met die van verleden jaar overeen, zowel bij tarwe als bij gerst. Verschillende nieuwe tarwerassen blijken nu twee jaar achtereen geen last van gele roest gehad te hebben. Het ziet er naar uit, dat er voorlopig voldoende resistente geniteurs voor de tot nu bekende physio's ter beschikking zijn. Bij de gerst is dit anders. Het aantal onderzochte zomergerstrassen, dat werkelijk resistentie vertoont, is zeer gering. De meeste zijn zelfs bijzonder vatbaar. Wanneer men daarbij in aanmerking neemt, dat de kweek in de kas, de kunstmatige veldinfectie en de verspreiding in het veld na deze infectie ieder jaar gemakkelijker gaat dan bij de tarwe, is het wel merkwaardig, dat uit de practijk de laatste jaren nooit belangrijke klachten over gele roestepidemiën bij dit gewas gemeld worden.

Tenslotte zij nog vermeld, dat bij de zaaitijdenproeven de schimmel dit jaar evenals in 1955 op de niet doorgeschoten planten uit de zaaitijden van 15 juni tot in november nog in ruime mate sporuleerde. Voor het eerst werd de roest echter ook op opslag van tarwe en gerst gevonden, zowel op speciale roestproefvelden in Wageningen als in praktijkvelden in verschillende delen van het land. Overgang vanaf deze opslag op het jonge nieuw gezaaide gewas hebben wij echter nog niet kunnen vinden. Na eind oktober werd weer een aantal kunstmatige infecties op het jonge gewas van het proefveld gemaakt. De eerste infecties waren half november reeds goed zichtbaar met vele urediniën. Na de vorst in half november waren alle bladeren, waarop de aantasting reeds zichtbaar was, afgestorven en waren er geen sporen meer te vinden. Nagegaan zal worden of dezelfde overwinteringsverschijnselen kunnen worden waargenomen als in 1955, nl. overwintering als mycelium in het blad zonder uitwendige ziektesymptomen.

Bruine roest (*Puccinia triticina* Erikss.) (project 7-2-1, Dr. J. C. s'Jacob).

De I.V.R.O.-serie werd dit jaar weer kunstmatig geïnfecteerd met een aantal herkomsten, die sinds 1955 in cultuur zijn. Van gedetermineerde fysio's is nog geen sprake. In de eerste plaats hebben wij nog geen geschikte kasruimte voor dit werk en in de tweede plaats is de vermenging en verwarring in de tarwerassen van het standaardsortiment voor deze parasiet zo hevig, dat men zich afvraagt of het determineren nog wel zin heeft. De veldinfectie slaagde tengevolge van het natte weer zeer goed. De resultaten kwamen goed overeen met die van vorige jaren, vooral wat de uitersten betreft en deze gegevens zijn tenslotte de belangrijkste. De rassen „Leda", „Demeter" en „Hylkema DJ 128" vertoonden weer de zwaarste aantasting, terwijl rassen als „Panter", „Carpo" (Strube 4090) en „Flamingo" (Heine 60) behoren tot de resistente typen. De niet wintervaste rassen konden niet beoordeeld worden, omdat ze òf totaal uitgewinterd waren òf zo'n holle stand hadden, dat het microklimaat er te sterk afweek van dat van veldjes van andere rassen met goede stand, om een betrouwbare vergelijking mogelijk te maken. Dit geldt trouwens in gelijke mate voor de gele roest en meeldauwaantasting.

Stuifbrand (*Ustilago tritici* (Pers.) Rostr. en *Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.) (project 7-2-3, Dr. J. C. s'Jacob).

De strenge winter bracht ons bij dit onderzoek wel in het bijzonder in moeilijkheden. De tarwerassen waarop de fysio's in stand worden gehouden zijn merendeels

wintertarwes en een groot deel hiervan was op ons proefveld totaal doodgevroren. Infectiemateriaal hadden wij wel, omdat dit verkregen wordt van planten die in kisten worden gekweekt, welke onder plat glas overwinteren. De nieuwe infectie geschiedt steeds op het veld en dit zou dus onmogelijk geweest zijn, indien wij niet het geluk hadden gehad, tijdig nog een aantal zomertarwerassen te kunnen uitzaaien, die volgens de publicaties van Prof. OORT onze wintertarwes konden vervangen. Het meeste zaad van deze rassen was weliswaar van 1952 en 1953, maar door dicht zaaien en een beetje geluk hebben we ons kunnen redden. Met behulp van deze zomertarwes zal het misschien ook nog mogelijk zijn de fysio's 5 en 6, die reeds enige jaren vermengd zijn, van elkaar te scheiden. Het tarweras „Leda", dat gezien de resultaten van onze kunstmatige infecties tegen alle door ons gebruikte fysio's resistent was, werd dit jaar op enkele practijkpercelen aangetast. Wij kunnen dus met vrij grote zekerheid zeggen, dat er weer een nieuw fysio in ons land is opgetreden. Of het een bijzonder virulent is, zal echter nog moeten blijken. Wel hebben wij reeds materiaal ontvangen, maar helaas te laat om nog het gehele standaardsortiment mede te infecteren, zodat wij het in 1957 ook nog niet zullen kunnen determineren. Het zal echter wel bij alle infectieproeven op de I.V.R.O.-rassen gebruikt kunnen worden. Wij vrezen, dat de resultaten van de infecties van dit jaar wel eens kunnen tegenvallen. Dank zij het slechte weer kwam het meermalen voor, dat zeer kort na de kunstmatige infectie een flinke regenbui viel en dan bestaat de kans dat nog niet gekiemde sporen door de regen van de stempels afspoelen, waardoor geen infectie plaats vindt.

Wat de stuifbrand in de zomergerst aangaat, kan vermeld worden, dat de aantasting in de nateelt dit jaar vrij gering was. Aangezien deze het gevolg is van een min of meer geforceerde natuurlijke infectie in 1955, moet men wel veronderstellen dat de omstandigheden voor deze infectie in dat jaar ongunstig waren. De in de practijk gevonden verschillen in resistentie zijn meestal het gevolg van al of niet open bloeien van het gerstras en gedurende de bloeitijd was het in 1955 inderdaad meestal zeer koud en donker weer, waarbij de gerst in sterke mate gesloten bloeide. Ondanks de geringe aantasting waren de vatbare en zeer vatbare rassen zoals „Piroline", „Carlsberg", „Balder" e.a. weer duidelijk te onderkennen. Alleen verschillen tussen resistente en zeer resistente rassen waren niet te beoordelen.

Steenbrand (*Tilletia tritici* (BJERK.) WINT.) (project 7-2-4, Dr. J. C. s'JACOB).

De reeds in het vorige jaarverslag vermelde infectiemethode gaf ook dit jaar weer goede resultaten. Het aantastingspercentage van de vatbare rassen liep uiteen van 70–85 %. De uitkomsten varieerden ook weer sterk, zodat alleen over verscheidene jaren van observatie betrouwbare verschillen tussen de rassen gevonden kunnen worden. Dit maakt dat een directe selectie op resistentie voor kwekers weinig zin heeft, tenzij van geniteurs met een bijzonder hoge graad van resistentie wordt uitgegaan. Alleen een vergelijking van min of meer zuivere lijnen en dan nog gedurende verscheidene jaren, geeft betrouwbare resultaten. Veel hogere resistantie is alleen te verkrijgen na kruising met resistente Amerikaanse tarwes, die zeer weinig productief zijn en ook in andere landbouwkundige eigenschappen veel te ver van de west Europese rassen af staan. Het is echter de vraag of al dit werk wel lonend zal zijn in vergelijking met de zeer bruikbare en goedkope zaaizaadontsmetting.

Meeldauw (*Erysiphe graminis* DC. *f. tritici* MARCHAL en *f. hordei* MARCHAL) (project 7-2-8, Dr. J. C. s'JACOB).

De resultaten van de meeldauwaantasting bij de wintertarwes werden dit jaar sterk in ongunstige zin beinvloed door de strenge winter. Hierdoor is nl. de stand van vele

minder wintervaste rassen achteruit gegaan en als gevolg daarvan is het microklimaat in de veldjes van de verschillende tarwerassen niet gelijk geweest. Bij zeer holle stand droogt de aanplant sneller op en is de kans op een meeldauwaantasting gering. Bij een iets dichtere stand ontwikkelt het gewas zich zeer zwaar en worden de bladstructuur en het microklimaat juist gunstiger voor meeldauw, dan bij een licht gewas met dichte stand die een kleinere bladontwikkeling tot gevolg heeft. Het gevolg hiervan is dat een ras, dat bij normale stand verleden jaar een geringe meeldauwaantasting vertoonde in vergelijking met andere rassen, dit jaar vermoedelijk tengevolge van een vrij sterke uitwintering juist zeer vatbaar leek. Een betrouwbare vergelijking is dit jaar dan ook alleen mogelijk geweest tussen de rassen die niet of zeer weinig van de vorst geleden hadden. Het aantal tarwes met een hoge graad van meeldauwresistentie is gering, maar wanneer we de resultaten van enige jaren samen bezien blijkt toch, dat rassen als „Panter" en „Dippes Triumpf" steeds tot de besten behoren, terwijl anderen zoals „Leda" ieder jaar zwaar aangetast worden.

Bij de zomergersten hebben wij dit jaar naast het wintergerstras „Atlas" nog de Finse zomergerst „Pirkka" als besmetter gebruikt, omdat dit ras de laatste jaren steeds zonder enige kunstmatige besmetting tot in de aren wordt aangetast. Afdoende meeldauwresistentie werd bij zomergerst alleen gevonden bij die rassen, die afstammen van de „Weihenstephaner Mehltau-resistenter" d.w.z. bij de Duitse rassen en enkele nieuwe Scandinavische en Nederlandse lijnen. Het is verder duidelijk dat de nieuwe fysio's, die de laatste jaren de oude meeldauwresistente rassen in Duitsland aantasten ook in Nederland voorkomen. Verschillende van de andere Duitse rassen als „Frisia" en „Piroline", die vroeger in ons land vrij van deze ziekte bleven, worden nu wel aangetast al is deze aantasting dan niet van ernstige aard. Trouwens ook in Duitsland is de aantasting door de meer virulente fysio's nog niet van economisch belang. In hoeverre bij de enkele Nederlandse lijnen die dit jaar een zeer hoge resistentie bleken te bezitten, reeds gebruik gemaakt is van het nieuwe Weihenstephaner materiaal is ons niet bekend.

Literatuurarchief op resistentie gebied(project 7-2-7, Dr. J. C. s'Jacob).

Dit kaartsysteem werd weer geregeld bijgehouden en uitgebreid. Het gebruik ervan door de onderzoekers op dit gebied was geringer dan in andere jaren.

Aan kwekers en instituten verzonden materiaal

Cercospora beticola: 15 cultuurbuizen.
Cladosporium cucumerinum: 336 petrischalen en 200 cultuurbuizen.
Colletotrichum lindemuthianum: 2525 petrischalen en 158 cultuurbuizen.
Ditylenchus dipsaci: voor 10.000 te infecteren roggeplanten.
Gele roest van gerst: 16 kistjes à 50 planten.
Gele roest van tarwe: 21 kistjes à 50 planten.
Glomerella lagenarium: 149 petrischalen.
Komkommervirus 1: 3½ liter virussuspensie.
Phaseolus virus I: 2 liter virussuspensie.
Phytophthora infestans: 110 geïnfecteerde knollen.
Pseudomonas phaseolicola: 60 petrischalen en 63 cultuurbuizen.
Stippelstreepvirus: 3½ liter virussuspensie.
Vlasroest: 14 kistjes à 50 planten (verzonden als losse sporen).

Naar aanleiding van een bespreking van de inspecteur van het tuinbouwkundig onderzoek met de adviescommissie voor resistentieonderzoek werden met ingang van

1 juni van dit verslagjaar de prijzen voor het te leveren infectiemateriaal belangrijk verhoogd. De bedoeling hiervan was om met het oog op het tekort aan middelbaar personeel voor dit werk òf de leveringen te verminderen òf meer geld te ontvangen om daarvan extra personeel aan te kunnen stellen. Uit de hiervoorstaande cijfers blijkt wel dat van vermindering nadien geen sprake is geweest. Indien echter het volgend jaar niet over extra personeel kan worden beschikt, zal de aflevering van deze quanta zeker moeilijkheden opleveren want door bijzondere omstandigheden kon onze afdeling deze zomer over 2 extra tijdelijke krachten beschikken waarvan één volkomen geroutineerd was.

Voor het I.V.R.O., I.V.T., P.S.C., Nevi en Nacobrouw op hun resistentie getoetste rassen.

64 bonerassen voor Phaseolus virus I.
86 bonerassen voor Phaseolus virus II.
19 bonerassen voor stippelstreepvirus.
19 bonerassen voor vetvlekkenziekte.
19 bonerassen (± 130 rassen voor eigen gebruik) voor vlekkenziekte.
80 erwterassen voor Amerikaanse vaatziekte.
60 erwterassen voor topvergeling.
60 erwterassen voor kwade harten.
44 gerstrassen voor gele roest en meeldauw.
28 gerstrassen voor stuifbrand.
47 tarwerassen voor gele en bruine roest en meeldauw.
23 tarwerassen voor stuifbrand.
43 tarwerassen voor steenbrand.
17 vlasrassen voor verbruining en vlasroest.

VERSLAG VAN HET ONDERZOEK INZAKE HET ECONOMISCH GEBRUIK VAN BESTRIJDINGSMIDDELEN

door Dr. Ir. J. J. Fransen en Mej. M. C. Kerssen

(Project 3-3-1)

I. Landbouwluchtvaartaangelegenheden

A. Voorlichting en opleiding

De sterke groei van de landbouwluchtvaart maakte het noodzakelijk de traditionele jaarlijkse bijeenkomst uit te breiden met een korte opleidingscursus voor hen, die bij dit werk zijn betrokken. Deze cursus, waaraan door 60 personen werd deel genomen, is op 20, 21 en 22 maart te Amersfoort gehouden. Gedurende deze dagen werden de grondslagen van de volgende onderwerpen behandeld: de plantenziekten voor zover deze met het vliegtuig kunnen worden bestreden; de bestrijdingsmiddelen en hun gevaren; de verdeling van de middelen over het gewas; de beoordeling der resultaten; de grondorganisatie; de wettelijke voorschriften van de Rijksluchtvaartdienst en het landbouwvliegen in de praktijk. Als sprekers traden op Ir. H. J. de Bruin (R.L.V.D.), Dr. K. Hartsuyker (P.D.), Dr. Ir. J. J. Fransen (I.P.O.), de heer A. P. J. Mabelis (R.L.D.) en Ir. L. Hendrikx (Mastboom Vliegbedrijf C.V.).

Op 28 maart werd te Rotterdam de landbouwluchtvaartdag gehouden. Hieraan namen ruim 85 personen deel. Het doel van deze dag was het bespreken van nieuwe gezichtspunten en problemen.

In samenwerking met Ir. H. J. de Bruin en onze afdeling is door de Plantenziektenkundige Dienst als bericht nr. 6/2583 een overzicht uitgegeven van de bestrijdingen, welke met het vliegtuig kunnen worden uitgevoerd. Tevens is daarin vermeld de vereiste dosering van de te gebruiken bestrijdingsmiddelen en het tijdstip waarop de bestrijding moet plaatsvinden.

B. Algemeen overzicht

Het aantal ondernemingen, werkzaam in de landbouwluchtvaart, is dit jaar weer toegenomen. Behalve de reeds bestaande maatschappijen, K. A. van Beek's Luchtvaartbedrijf te Melissant, Mastboom Vliegbedrijf C.V. te Ypenburg en de N.V. Eerste Groninger Landbouwluchtvaartbedrijf te Bellingwolde, werden nu ook het bedrijf van J. M. de Lugt te Hazerswoude en van A. Buitenhuis te Hardenberg opgericht. Het Centraal Bureau C.A. te Rotterdam huurde vier helicopters om bespuitingswerkzaamheden voor verschillende coöperaties uit te voeren.

Evenals in 1955 begonnen de werkzaamheden laat als gevolg van de slechte weersomstandigheden. De bespuitingen van koolzaad tegen de koolzaadsnuitkever, die als regel de grote inzet vormen van het werk voor de landbouwluchtvaart, bleven voor een belangrijk deel achterwege. Ook de oppervlakte erwten, behandeld tegen knopmade en wormstekigheid, was kleiner. Ondanks deze omstandigheden is het in totaal uit de lucht bespoten areaal dit jaar belangrijk toegenomen. De oorzaak hiervan is, dat het grotere aantal ondernemingen de delen van ons land, waar de landbouwluchtvaart reeds werd beoefend, intensiever ging bewerken en het arbeidsveld ook werd uitgebreid tot plaatsen, waar voordien nog niet uit de lucht werd behandeld.

In vele gevallen is weer gebleken, dat de kwaliteit van het spuitwerk met vliegtuigen zeer sterk afhankelijk is van de organisatie van de luchtvaartbedrijven, de technische verzorging van de spuitapparatuur en de opleiding en kennis van het personeel. De

klachten, die over uitgevoerde bespuitingen werden ontvangen, vonden meestal hun oorzaak in één van de drie genoemde factoren.

Het aantal ongevallen, waarbij vliegtuigen en helicopters ernstig werden beschadigd, is groot geweest. Bij één van deze ongelukken werd de piloot vrij ernstig gewond. Met de Rijksluchtvaartdienst is nauw contact gehouden over deze gevallen. Door deze dienst werd ook een dag georganiseerd, waarop met de bedrijven de risico's van de landbouwvliegerij aan de hand van de dit jaar voorgekomen ongevallen uitvoerig zijn besproken.

C. Praktijkwaarnemingen betreffende de bestrijding met vliegtuigen

De resultaten van de bespuitingen met vliegtuigen zijn in verschillende delen van het land meestal tezamen met ambtenaren van de Rijkslandbouwconsulentschappen beoordeeld. De behandelingen van enige gewassen, waaraan speciale aandacht is geschonken, worden hieronder vermeld.

Aardappel

De bespuitingen tegen de *aardappelziekte* (*Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY) zijn uitgevoerd met zinebpreparaten, colloïdale kopermiddelen en koperoxychloriden. Deze laatsten waren tot nu toe weinig door de luchtvaartbedrijven toegepast omdat de hoge doseringen, die ervan moesten worden gebruikt, moeilijkheden gaven met mengen en verspuiten. Door toevoeging van hechters kon de dosering echter tot $^2/_3$ worden teruggebracht, hetgeen de verwerking der middelen aanmerkelijk vergemakkelijkte.

In de Wieringermeer zijn door de heren C. ZIJDEWIND en E. STROOKER van het Rijkslandbouwconsulentschap te Schagen tijdens bespuitingen door vliegtuig, helicopter en verschillende landmachines residu's opgevangen op glazen platen. Deze werden ons ter beoordeling toegezonden. Als gevolg van onregelmatigheden in de bedekking was het aantal opnamen te gering om het doordringen van de middelen in het gewas bij gebruik van verschillende spuitapparaturen te vergelijken.

Erwt

In de Noord-Oostpolder zijn met Dr. Ir. C. J. H. FRANSSEN de resultaten van bespuitingen tegen *wormstekigheid* (*Enarmonia nigricana* F.) opgenomen. Door het vliegtuig was voor deze behandelingen parathion, door de helicopter diazinon verspoten.

De bespuitingen hadden op verschillende data plaats gevonden. Van vele percelen werden alleen de randen behandeld of vond slechts éénmaal een bespuiting van het gehele veld plaats. Door de langdurige vlucht van de vlinders was het effect van dergelijke behandelingen niet voldoende. Het was niet mogelijk aan de hand van de aantasting van de peulen een vergelijking te maken tussen de resultaten van de bespuitingen met parathion en diazinon.

Ten einde het gevaar van overwaaien van een sproeinevel, in het bijzonder van parathion, nader te bestuderen, is contact gezocht met de Hoofdinspecteur voor Volksgezondheid. De directeuren van de Keuringsdiensten voor Waren te Zutfen en Amsterdam waren bereid chemische bepalingen voor ons te verrichten van residu's op glasplaten afkomstig uit de driftzones.

Als gevolg van het slechte weer in de tweede helft van juli is er echter veel minder parathion door vliegtuigen verspoten dan vorig jaar. Tijdens practijkbespuitingen kon slechts één goede opname worden verkregen. Deze geschiedde in de N.O.P. op 17 juli

1956 bij buiig weer met wisselende windkracht, die op het moment van het spuiten 3–4 m/sec. bedroeg. Er werd met zijwind gevlogen zodat het mogelijk was de drift in zijn geheel te bepalen. Daartoe waren op de grens van het te bespuiten veld en verder daarbuiten om de 5 m op een hoogte van 1 m en 0.5 m glazen platen in horizontale en verticale richting evenwijdig aan de vliegbanen uitgezet.

De bedekking van het behandelde veld was goed. Verwacht werd, dat per plaat ± 0.9 mg parathion gevonden zou worden. Dit was gemiddeld slechts 0.3 mg. De oorzaak hiervan kon nog niet worden vastgesteld. De hoeveelheid verspoten parathion was juist, evenals de verdeling over het veld.

TABEL 16. *Drift van de sproeinevel uitgedrukt in mg parathion per plaat*

Afstand tot het veld in m	Hoogte boven de grond			
	Horizontaal		Verticaal	
	0.5 m	1 m	0.5 m	1 m
0	0.3	0.07	0.83	0.9
5	0.03	0.04	0.05	0.3
10	0.03	0.03	0.02	0.075
15	0.01	0.25	0.03	0.05
20	0.01	0.01	0.013	–
25	0.01	0.01	0.01	0.013
30	0.01	0.01	0.016	0.025

De verticaal staande platen hebben, zoals uit de tabel blijkt, meer parathion opgevangen dan de horizontale. Dit vindt zijn oorzaak in het feit, dat de fijne druppeltjes in de nevel verder met de wind worden meegevoerd zonder op een horizontaal vlak tot afzetting te komen. Dit bleek duidelijk uit de druppeltellingen. De aantallen druppels kleiner dan 1 mm diam. waren op de verticale platen veel groter dan op de horizontale.

Voor een juist inzicht betreffende het eventuele gevaar, dat zich in dit geval door de drift van de parathion voor naburige gewassen heeft voorgedaan, kan men b.v. berekenen of een slakrop buiten het bespoten veld méér dan de toelaatbare hoeveelheid parathion gekregen zou hebben. Stel dat de diameter van de slakrop 30 cm is en het gewicht 200 gram. Nemen we als grens van het toelaatbare residugehalte van parathion die, welke LEHMAN in de Verenigde Staten vaststelde (2 ppm), dan zou deze slakrop maximaal 0.4 mg parathion mogen hebben. Voor een zo laag gewas, het residu dat verticaal opgevangen zou worden verwaarlozend, zou dit dus 0.4 mg per 707 cm^2 oppervlakte zijn of per oppervlakte van een glazen plaat van 13 bij 18 cm 0.13 mg parathion. Op de laag geplaatste horizontale platen kwam buiten het veld slechts maximaal 0.03 mg voor. In dit geval zou het gevaar van het overwaaien van de sproeinevel dus niet groot zijn geweest.

Karwij

Evenals verleden jaar is ook nu weer vastgesteld, dat de bestrijding van de karwijmot (*Depressaria nervosa* HAW.) in vele gevallen te laat heeft plaats gehad. Het gebruik van parathion, waartoe men plaatselijk wilde overgaan, zou op een laat tijdstip door zijn snellere werking misschien iets meer effect hebben gehad dan DDT-preparaten. Mede door het grotere gevaar aan parathionbespuitingen verbonden, moet worden afgeraden op dit middel over te gaan. DDT kan, op een juist tijdstip toegepast, uitstekende resultaten geven.

Tarwe

Bij de bestrijding van onkruiden met groeistoffen in enige kavels tarwe is ernstige schade aangericht aan in de nabijheid gelegen koolzaad. Dergelijke bespuitingen kunnen alleen door ervaren vliegers op verantwoorde wijze worden uitgevoerd.

D. Veldproeven

Aardappel

Op 3 augustus is door de heer J. VAN STAALDUINEN van het Rijkslandbouwconsulentschap te Veendam een proef genomen ter bestrijding van de aardappelziekte (*Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY), waarbij het spuiten met een „Urgent" sproeimachine werd vergeleken met het werk van het vliegtuig. Het proefperceel (ras „Voran") is slechts éénmaal behandeld. De proef is uitgevoerd met 9 l colloïdale koper en 7 kg koperoxychloride, beide met toevoeging van 2 l hechter, per ha. De „Urgent" verspoot beide middelen in 200 l vloeistof per ha, het vliegtuig in 30 l. Het spuiten met het vliegtuig gaf hetzelfde resultaat als met de „Urgent". De loofbeoordeling liet een duidelijk verschil ten gunste van het koperoxychloride zien, hetgeen ook in de opbrengst tot uiting kwam.

Grasland

In de herfst en winter zijn grote oppervlakten gras- en bouwland ongeschikt om met de landmachine behandeld te worden tegen *emelten*. In samenwerking met de N.V. NOURY EN V. D. LANDE is op 26 maart te Nieuw-Schoonebeek een proef genomen, waarbij het effect van spuiten met een landmachine en met een vliegtuig kon worden vergeleken met het resultaat van uitstrooien van vergiftigde zemelen. Verschillende hoeveelheden HCH en aldrin en mengsels daarvan werden toegediend. Helaas bleek bij de controle dat de emeltenpopulatie ook in de onbehandelde stroken onder invloed van het ongunstige weer zó sterk was teruggelopen, dat uit deze proeven geen conclusie kon worden getrokken.

In samenwerking met de Plantenziektenkundige Dienst en de N.V. NOURY EN V. D. LANDE zijn op 23 mei proefbespuitingen ter bestrijding van *onkruiden* (in het bijzonder boterbloemen) uitgevoerd op grasland te Zalk. Het doel hiervan was na te gaan met welke spuitdoppen en concentratie van de spuitvloeistof een goede bestrijding kon worden uitgevoerd en tevens het gevaar door drift van de sproeinevel zo gering mogelijk zou zijn. Per ha werd 3 l Nolachiet-C toegediend in 20 en 40 l vloeistof. De bespuiting is uitgevoerd met de spuitdoppen D8-56, die 40 l vloeistof per ha in zeer grove druppels verspoten en D8-45, die 20 en 40 l per ha in aanmerkelijk fijnere druppels toedienden.

Ieder object bestond uit twee vliegbanen (in totaal 30 m breed), waarin glazen platen en knolzaadplantjes stonden opgesteld. Om de drift van de sproeinevel te bepalen werden buiten de banen op een onderlinge afstand van 5 m verticaal en horizontaal op de grond, op 0.5 m en 1 m hoogte, platen en knolzaadplantjes uitgezet. Tijdens de bespuitingen stond de wind schuin op de vliegbanen; de windkracht was ± 2 m/sec.

In het eerste object, uitgevoerd met de spuitdoppen D8-45 en 40 l vloeistof per ha, was een goede bedekking op de platen te zien. De eerste vliegbaan was ongeveer 2.5 m verschoven. Het aantal druppels per cm^2 bedroeg gemiddeld 43. Het percentage druppels $>$ 1 mm diam. 10. Er werd een goede doding van de knolzaadplantjes verkregen. Op 5 m benedenwinds van de baan kwamen nog vrij veel druppels op de laagstaande platen terecht. De invloed hiervan was op de knolzaadplantjes nog goed merkbaar. Op 10 m afstand van de baan werden nog vrij veel fijne druppeltjes opgevangen, doch

bijna geen grove meer. Het knolzaad was dan ook vrijwel niet beschadigd. De doding van de knolzaadplantjes vertoonde over het geheel hetzelfde beeld als de verdeling van het percentage grove druppels op de platen. De werkzaamheid van de fijne druppels was veel geringer. Op grotere afstanden, waar zowel op de horizontaal als op de verticaal staande platen nog wat zeer fijne spatjes werden waargenomen, waren de plantjes nog geheel gezond.

Het tweede object werd met dezelfde spuitdop, doch met 20 l vloeistof per ha behandeld. Daartoe werd de helft van het aantal spuitdoppen gebruikt. Het gemiddelde aantal druppels in de baan was hier minder dan bij de 1e vlucht nl. 34 per cm², evenals het percentage grove druppels, dat hier 6 % bedroeg. Op 10 m afstand van de baan werden nog grove druppels gevonden. De knolzaadplantjes reageerden op 15 m afstand nog in lichte mate op de groeistof.

De derde vlucht met de spuitdop D8-56 had een veel grover spuitbeeld. Het aantal druppels in de baan was gemiddeld 26 per cm²; het percentage druppels > 1 mm diam. bedroeg 14. Doordat de druppels grover waren, was hier een veel geringere drift van de sproeinevel. Op een afstand van 5 m buiten de baan werd nog maar weinig van de nevel waargenomen. De knolzaadplantjes reageerden op deze plaats dan ook vrijwel niet meer; 5 m verder werd op de verticaal staande platen niets meer gevonden.

In het veld was een goede onkruiddoding in alle objecten zichtbaar. De laatste opname zal volgend jaar door de P.D. worden gedaan.

Koolzaad

In de Wieringermeer is op verzoek van de Commissie Oliehoudende zaden door de heer C. Zijdewind van het Rijkslandbouwconsulentschap te Schagen een proef genomen over de bestrijding van het „*verslag*” met zineb. De proef is uitgevoerd met behulp van een „Urgent” sproeimachine en een vliegtuig. Door het niet optreden van de schimmel kan over het juiste tijdstip van de bestrijding nog geen uitspraak worden gedaan.

Lupine

Door de bijzondere weersomstandigheden bleef de zaadlupine dit jaar evenals in 1954 te lang groen, waardoor het oogsten moeilijkheden opleverde. Eén der landbouwluchtvaartbedrijven wilde daarom proeven nemen over het doodspuiten van de lupine met DNC. Op 29 augustus is bij Heelsum een proefbespuiting uitgevoerd met twee verschillende DNC-preparaten, nl. een vloeibaar proefproduct, waarvan 30 l per ha werd gebruikt, en een DNC in poedervorm, dat in een hoeveelheid van 7,5 kg per ha is toegediend; beide middelen in 45 l vloeistof per ha. Van het laatstgenoemde middel bleek door onbekende oorzaak slechts de helft van de gewenste hoeveelheid op het gewas gekomen te zijn, zodat deze bespuiting een week later moest worden over gedaan.

De beoordeling van de proef geschiedde door Dr. Ir. H. Lamberts van de Stichting voor Plantenveredeling en Ir. E. van Roon van het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek. Met beide middelen is een goed resultaat verkregen; de sproeinevel drong voldoende in het gewas door om de planten te laten afsterven. Men heeft deze bespuiting onmiddellijk daarna in de practijk toegepast.

E. Proeven betreffende de verneveltechniek met vliegtuigen

Capaciteitsmetingen van spuitdoppen

Van de „Spraying System” spuitdoppen, voorzien van de spuitplaatjes D3, D4, D6, D8 en D10 gecombineerd met wervelplaatjes 25, 45, 46, en 56, werd de capaciteit per

minuut gemeten bij verschillende druk, opklimmend van 20 tot 80 psi. Hetzelfde is gedaan met verschillende „Lyunet"-spuitdoppen.

Beproeving spuitapparatuur

Het „Centraal Bureau" G.A. heeft een nieuwe spuitapparatuur voor helicopters ontwikkeld. Bij herhaling zijn hiermede proeven genomen ter bepaling van werkbreedte, druppelverdeling etc. De verkregen gegevens zijn met de belanghebbenden besproken.

Met de Nederlandse Helicopter Industrie zijn besprekingen gevoerd over de bouw van een spuitapparatuur voor de nieuwe „Kolibrie Ramjet" helicopter. De landbouwkundige proeven hiermede zullen t.z.t. door het I.P.O. worden genomen.

De N.V. Eerste Groninger Landbouw Luchtvaartmij. heeft één van haar toestellen door de Shell Nederland laten uitrusten met de plaatverstuivers, welke voor onze eerste proeven op het gebied van de landbouwluchtvaart door Ir. P. M. van Bemmel waren ontworpen. Voor het vaststellen van de werkbreedte, de verdeling der sproeivloeistof, capaciteit etc. zijn opnamen op glazen platen en cartons gedaan.

Na de teleurstellende resultaten van de bespuitingen, welke in 1953 met het vliegtuig werden genomen ter bestrijding van onkruiden met DNC, zijn hierover geen proeven meer genomen. De landbouwluchtvaartbedrijven willen deze bespuitingen graag uitvoeren, daar dit een aanmerkelijke uitbreiding van hun werkseizoen zou betekenen. De vernevelbare DNC-preparaten blijken thans in de hoge concentraties, die voor het werk met vliegtuigen noodzakelijk zijn, goed bruikbaar te zijn. Op verzoek van één der bedrijven zijn enige proeven genomen om de bedekking van het gewas met DNC bij gebruik van verschillende spuitdoppen en druk na te gaan. Uit de resultaten hiervan bleek, dat bij een zorgvuldige uitvoering van de bespuiting een goede bedekking mogelijk is. In samenwerking met de heer J. van Staalduinen van het Rijkslandbouwconsulentschap te Veendam zal een proef op winterrogge worden genomen.

II. LABORATORIUMONDERZOEK

A. Keuring materiaal vloeistoftanks

Voor de bouw van een spuitapparatuur aan de „Kolibrie"-helicopter werd door de N.V. Nederlandse Helicopter Industrie het plan opgevat de vloeistoftanks zo mogelijk te maken van „fiberglass". Daar het zeer belangrijk is dat het materiaal, dat voor deze tanks wordt gebruikt, niet door bestrijdingsmiddelen wordt aangetast, werd ons verzocht na te gaan of fiberglass tegen deze stoffen bestand is.

Blokjes „fiberglass" van 16 cm^2 werden gedurende een week in verschillende vloeistoffen en concentraties van bestrijdingsmiddelen gelegd. Aceton, benzol, alcohol en ammoniak tastten dit materiaal zeer sterk aan. Enkele koperpreparaten deden dit eveneens. Men heeft er dan ook van afgezien „fiberglass" voor de tanks te gebruiken.

B. De dampwerking van een HCH-houdend residu op graanklanders

De proeven vermeld in het jaarverslag 1955, blz. 174, zijn voortgezet bij 30°, 25°, 20°, 15°, 10° en 0°C. Door de sterk wisselende uitkomsten kan nog niet worden vastgesteld, of de „probit" van het sterftepercentage, veroorzaakt door de damp, ook bij andere temperaturen dan 20° recht evenredig is met de logaritme van de inwerkingsduur. Vooral de temperaturen lager dan 20°C geven hierbij moeilijkheden.

Dat de werking van de damp sterk beïnvloed wordt door de temperatuur blijkt uit het aantal uren dat de klanders aan de damp moeten worden blootgesteld om 50% sterfte te krijgen: bij 20° 16 uur, bij 25° 8 uur en bij 30°C 4 uur.

C. *Phytocide werking van insecticiden*

De verbrandingsverschijnselen die vorig jaar bij het toedienen met het vliegtuig van sommige insecticiden zijn opgetreden, waren aanleiding voor enige handelaren en fabrikanten van bestrijdingsmiddelen ons te verzoeken na te gaan of hun producten bij deze toepassing, waarbij zeer hoge concentraties worden verspoten, kans op beschadiging geven.

Ten einde dit te onderzoeken zijn proeven genomen met erwte-, biete- en vlasplantjes, waarop met behulp van de Agla Micrometer Syringe druppels van de in de practijk te gebruiken concentraties werden aangebracht. Ter vergelijking werd een door ons reeds eerder beproefd en veel in de practijk toegepast parathion-preparaat gebruikt. Een gedeelte van de plantjes werd in de zon gezet, de rest van de plantjes in de schaduw. Enkele preparaten gaven onder invloed van het zonlicht een fellere verbranding dan in de schaduw.

De resultaten van deze proeven zijn aan de belanghebbenden medegedeeld.

D. Parathion op glasplaten met verschillende temperaturen

Bij de waarnemingen betreffende de drift van een parathionsproeinevel in het veld worden de platen enige tijd voor de bespuiting reeds klaar gezet. Wanneer dit op een heldere warme dag gebeurt, zouden deze platen door de zonnestraling een vrij hoge temperatuur kunnen hebben op het moment dat de nevel wordt opgevangen. Zoals wij uit onze proeven met parathionresidu's weten, verdampt het parathion bij hogere temperaturen sneller, zodat de mogelijkheid bestaat dat een analyse van de glasplaten later een lagere hoeveelheid parathion aangeeft dan oorspronkelijk aanwezig is geweest.

Een proef is genomen, waarbij de platen tijdens het aanbrengen van het parathionresidu een temperatuur hadden van resp. 18°, 22° en 41 °C. Per plaat werden 10 druppels gelegd van 0.0004 ml van een 0.125 % parathionemulsie in water. De druppels kregen de gelegenheid op te drogen bij de temperatuur, welke de platen hadden tijdens het aanbrengen. Dit drogen duurde ongeveer 1.5 uur. Gedurende 24 uur werden klanders bij kamertemperatuur op de platen gezet. Na een verblijf van 4 dagen in tarwe werden de sterftepercentages vastgesteld. Deze waren bij 19°, 22° en 41 °C resp. 100, 92 en 41 %. Hieruit blijkt, dat wij er voor moeten zorgern, dat de platen voor deze waarnemingen een zo laag mogelijke temperatuur hebben tot de analyse wordt uitgevoerd.

E. Gecombineerde bespuitingen met parathionspuitpoeders

Bij bespuitingen van erwtenvelden tegen wormstekigheid wordt vaak tegelijkertijd mangaansulfaat toegediend tegen mangaangebrek. Het mengen van een aantal parathionemulsies met mangaansulfaat is niet mogelijk, daar dit mengsel beschadiging kan geven en het mangaansulfaat de emulsies kan ontleden. Daarom werden voor een combinatie van beide middelen parathionspuitpoeders gebruikt. Ten einde na te gaan of het mangaansulfaat een nadelige invloed heeft op de insecticide werking van de parathionspuitpoeders in de hoge concentraties, waarin beide middelen door het vliegtuig worden toegepast, is een begin gemaakt met laboratoriumproeven op glasplaten. Hierbij werd dezelfde methode gevolgd als bij het onderzoek naar de invloed van de temperatuur op de werking van parathion. De tot nu toe bereikte resultaten tonen aan, dat een nadelige invloed op de insecticide werking bij gebruik van een bepaald spuitpoeder inderdaad mogelijk is. De proeven zullen worden voortgezet met diverse merken spuitpoeders.

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN DE AFDELING ONDERZOEK INZAKE DE INVLOED VAN LUCHTVERONTREINIGING OP CULTUURGEWASSEN

door Ir. F. SPIERINGS (T.N.O.)

(Project 6-1-1)

Proeven met fluorwaterstofgas en zwaveldioxydegas in de fumigatiekasjes

Onder verschillende omstandigheden van temperatuur, licht en vochtigheid zijn verscheidene gewassen tegelijkertijd begast. De in de omgeving van industrieën meest voorkomende schadelijke gassen voor planten: fluorwaterstof en zwaveldioxyde werden op de hiervolgende gewassen: gladiool (sneeuwprinses), gerst (Balder zomergerst), haver (Adelaar), tuinboon, bruine boon (B K), lucerne, mais (Goudster), sla (Attractie), boekweit, suikerbiet (Kühn-P), tomaat (Aurora), veenwortel en perzikkruid toegepast.

Wat betreft de gevoeligheid voor SO_2 is gevonden, dat gerst gemakkelijker beschadigd wordt dan haver (Adelaar); deze laatste is zeer goed bestand tegen SO_2; sla is vrij gevoelig en staat tussen gerst en haver in. Er is een groot verschil in gevoeligheid voor dit gas tussen het jonge en het volwassen blad: het laatste wordt veel gemakkelijker aangetast. Behalve door verschil in het stadium van de bladontwikkeling kan dit verschil in gevoeligheid ook veroorzaakt zijn door de betere bescherming van het jongere blad tegen schadelijke inwerking van buiten. Boekweit was zeer gevoelig, mais (Goudster) ook hoewel minder dan boekweit; bij mais werden de bladtoppen beschadigd. Lucerne werd gemakkelijk beschadigd, wel was merkbaar dat jonge planten minder gevoelig waren dan middel oude planten, terwijl bij sterk uitgegroeide oude planten de jongere bladeren het gevoeligst waren. Tomaat en suikerbiet werden minder gemakkelijk aangetast dan gerst, boekweit en haver. Tuinbonen bleken resistenter dan bruine bonen, hoewel de beoordeling moeilijk was daar het blad van de tuinboon de beschadiging langs de randen van de bladeren vertoonde en bij de bruine boon de beschadiging meer in vlekjes over het blad verspreid was. Het is opgevallen, dat de gebruikte gladiolen (Sneeuwprinses) toch nog vrij gevoelig zijn voor SO_2 (beschadiging bij 1 dpm SO_2 gedurende 7 uur).

Bij alle planten is gebleken, dat in het stadium van volle ontwikkeling de SO_2-gevoeligheid van de oudste bladeren naar de jongste bladeren toe afneemt. Bij planten waarvan een gedeelte reeds enige tijd uitgegroeid blad heeft, is de SO_2-gevoeligheid van dit blad minder, dan van het „jonge" oude blad en deze hebben een grotere gevoeligheid dan de jongere, nog groeiende bladeren.

Voor sommige gewassen (boekweit, sla, lucerne) is gevonden, dat de gevoeligheid bij eenzelfde concentratie SO_2 afhankelijk is van de luchtvochtigheid; bij anderen (gladiool, veenwortel, tuinboon) is dit in mindere mate het geval. Waarschijnlijk staat dit in verband met de gevoeligheid voor droogte (dunne bladeren) van de eerste drie genoemde plantensoorten. Het was moeilijk voor de gebruikte planten de rangorde in gevoeligheid voor SO_2 vast te stellen, daar verschillen in temperatuur en vochtigheid deze rangorde verstoorden.

Dit was minder het geval met HF. Voor een lage concentratie HF (0.07 dpm HF gedurende 7 uur) was de volgorde van afnemende beschadigingsintensiteit: Gladiool, veenwortel, boekweit, perzikkruid, boon, gerst, haver; veel minder tomaat, mais, lucerne.

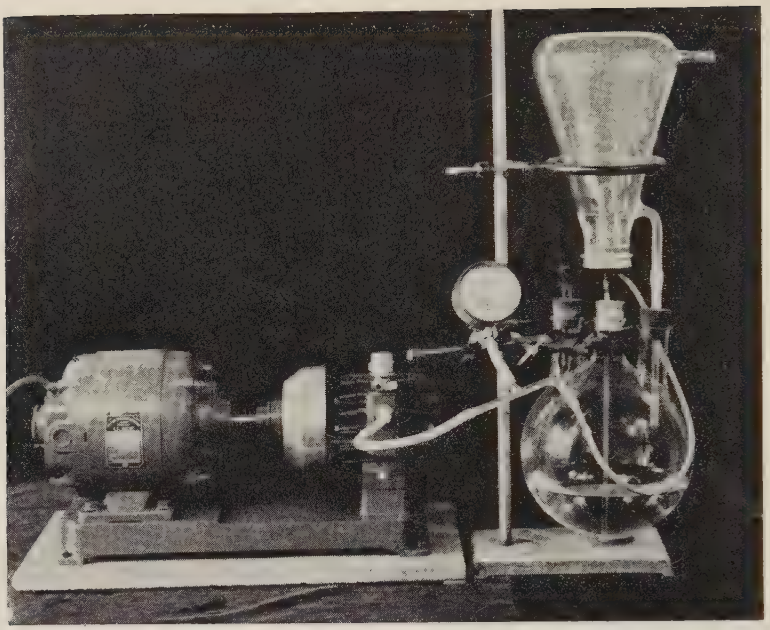


Fig. 16. Fluorwaterstof-injectie-opstelling. Een verdunde H_2SiF_6-oplossing wordt verneveld en daarna verhit tot 180 °C waarbij het ontleedt. Dit hete gas wordt in de sterke luchtwerveling gebracht die naar de fumigatiekas geleid wordt.

Wanneer beide gassen in hun uitwerking op de onderzochte plantensoorten vergeleken worden, kan van de beide in de omgeving van Pernis voorkomende onkruiden veenwortel en perzikkruid het volgende gezegd worden. Voor HF is de veenwortel veel gevoeliger dan perzikkruid, terwijl voor SO_2 het omgekeerde het geval is. Van de graansoorten is gerst vatbaarder dan haver, zowel voor SO_2 als HF. Mais (Goudster) is voor SO_2 zeer gevoelig, voor HF weinig. Boekweit is een zeer gevoelige toetsplant, zowel voor HF als voor SO_2.

Onderzoek naar de gasschade in de omgeving van Beverwijk

De resterende bladmonsters van de planten, die in 1955 in het schadegebied zijn verzameld, werden onderzocht. Het betrof de analyse van de tulpeplanten, die in 1955 op verschillende afstanden van de Hoogovens zijn geoogst. De beschadigde bladgedeelten van de tulpeplanten hadden een hoog fluorgehalte in tegenstelling tot de aangetaste delen van de gladioleplanten die na de tulpen in 1955 op de velden groeiden. Ook de verhouding tussen het fluorgehalte van de beschadigde bladtoppen en dat van het overige (groene) deel van het blad is hoog, gemiddeld 9:1; deze verhouding is voor soortgelijke tulpen buiten het schadegebied (Lisse): ± 2:1. Daar ook het absolute gehalte aan fluor van de tulpebladeren uit het gebied om Beverwijk zeer veel hoger is dan dat van de bladeren uit Lisse en tevens het gehalte aan fluor in het gebied van Beverwijk bij groter afstand van het industriegebied van Velsen afneemt, moet de schade bij deze tulpeplanten van 1955 veroorzaakt zijn door fluorwaterstofgas van de naburige industrie.

Het onderzoek naar de tulpenbeschadiging, die eventueel in 1956 zou optreden, werd mogelijk gemaakt doordat de telers op verschillende afstanden van de Hoog-

ovens veldjes die beplant waren met gasgevoelige tulpen afstonden voor onderzoek. Van deze tulpenveldjes zijn op 9 april en 5 juni bladmonsters genomen voor fluor- en zwavelbepalingen. Tevens werd op enkele van deze tulpenveldjes een spuitmiddel beproefd, dat volgens Amerikaanse gegevens een mogelijkheid biedt de gasbeschadiging te bestrijden. Het werkzame bestanddeel hiervan is kalk, die de in de lucht aanwezige fluorwaterstof bindt. Het resultaat van deze kalkbespuiting was, dat bij de bezichtiging op 7 juni 1956 5 van de 7 kalkproefveldjes totaal geen bladbeschadiging hadden, terwijl de veldjes direct ernaast, die niet met kalk behandeld waren, duidelijke beschadiging vertoonden. De 2 overige kalkproefveldjes hadden weliswaar enige, maar toch duidelijk geringere bladbeschadiging aan de toppen dan de zich ernaast bevindende controleveldjes.

Voor het onderzoek naar de gasschade aan de gladiolen in 1956 zijn over een vrij uitgestrekt gebied 27 proefveldjes aangelegd, beplant met het gasgevoelige ras Sneeuwprinses. In de onmiddellijke nabijheid van 7 van deze veldjes zijn ook kalkproefveldjes aangelegd zoals bij de tulpen reeds was geschied.

Op 11 juli, 24 juli, 24 augustus en 17 september werden 40 planten van elk veldje geoogst. Van deze planten zijn bladtoppen met een lengte van 15 cm afgeknipt. Deze 108 bladtopmonsters zijn voor de fluor- en zwavelanalyse beschikbaar.

Begin juli zijn drie HF-opvangapparaten geplaatst, twee ten Noorden van het Noordzeekanaal en een ten Zuiden. Deze geven een indruk over de aanwezigheid van HF in de lucht over een lange periode. De eerste meting wordt gevormd door het tijdvak: 4/7–6/8, de tweede: 6/8–4/9. Op deze wijze komen voor het tijdvak 4/7 tot 4/9 zes HF-metingen van de lucht in dit gebied beschikbaar. Deze metingen worden voortgezet.

Onderzoek naar de schade door rookgassen in de omgeving van Pernis

In het schadegebied om Pernis zijn in 1955 op vier verschillende data gladiolebladeren en lucerne geplukt van de proefvelden, die in dit gebied aangelegd zijn. De bladanalyses toonden duidelijk aan, dat een plotseling zeer verhoogd fluorgehalte in het gladioleblad juist optrad in de periode waarin duidelijke bladbeschadiging was waar te nemen aan deze gladiolen, terwijl in dit tijdsverloop tevens beschadiging van blad in de boomgaard daar ter plaatse optrad.

Het samengaan van deze feiten duidt aan dat er een voor planten te hoge HF-concentratie in deze boomgaard aanwezig was, die de schade heeft veroorzaakt.

Op 1 mei 1956 zijn in dezelfde boomgaarden als in 1955 proefvelden aangelegd met gladiolen en lucerne. De gladiolen geven een indicatie of fluorwaterstof al dan niet in de lucht aanwezig is; de lucerne geeft aan of zwaveldioxyde in voor planten te hoge concentratie voorkomt.

Daar in 1955 de gladiolen in de omgeving van Pernis in de loop van het seizoen geleidelijk sterker beschadigd werden waarbij een plotseling maximum aan gasbeschadiging in september 1955 optrad, werden voor de proeven van dit jaar verschillende gladiolerassen uitgezocht. Volgens de ervaringen van de telers om Beverwijk zijn de verschillende gladiolerassen nl. te splitsen in voor rookgassen gevoelige en minder gevoelige rassen. Uit onderzoek in de fumigatiekasjes te Wageningen is gebleken, dat er voor HF gevoelige en minder gevoelige gladiolerassen zijn. Uitgaande van deze gegevens zijn in de omgeving van de industrie bij Pernis op de gladiolenproefveldjes twee HF-gevoelige en twee voor HF weinig gevoelige gladiolerassen uitgeplant.

In de onmiddellijke nabijheid van elk van de beide proefvelden is bovendien een HF-meetapparaat geplaatst, dat het in de lucht aanwezige HF aangeeft, en een meter,

die het in de lucht aanwezige SO_2 opneemt. Deze meters geven de gemiddelde maandelijkse gehalten weer van de HF-resp. SO_2-verontreiniging in dit gebied, daar elke gasopname door het apparaat een maand in beslag neemt.

In samenwerking met het proefstation te Naaldwijk en het Rijkstuinbouwconsulentschap te Barendrecht zijn tevens op verschillende afstanden van het industriegebied bij Pernis 6 gladiolenveldjes (Sneeuwprinses) aangelegd. De beschadigingsintensiteiten van de planten werden vergeleken en een bladmonster van de gladiolen van elk veldje genomen voor analyse op fluor en zwavel. Op deze wijze zijn van plaatsen op verschillende afstanden van het industriegebied om Pernis gegevens verzameld. Op 22 mei en 3 juli werden de gladiolen uitgeplant. De planten van 22 mei zijn geoogst op 6 augustus, die van 3 juli op 26 september. Van deze planten zijn de 15 cm lange bladtoppen gebruikt voor de analyses.

Van de op een afstand van 2 km ten Z.O. van het centrum van het industriegebied op 1 mei uitgepote gladiolenknollen zijn op 3 juli van het ras Sneeuwprinses planten geoogst. De bladeren hiervan zijn sterk beschadigd; ook het ras Leeuwenhorst vertoont bladbeschadiging, echter minder sterk dan de Sneeuwprinses; de beide andere gladiolerassen die geplant zijn: René Payot en Mansoer hebben zeer weinig resp. geen bladbeschadiging. Deze variatie in beschadigingsintensiteit komt overeen met de resultaten van de begassingsproeven met verschillende concentraties HF in de fumigatiekasjes uitgevoerd te Wageningen. Behalve van het gladioleras Sneeuwprinses is ook van lucerne (zonder beschadiging) geoogst voor bladanalyse op fluor en zwavel.

In een boomgaard op een afstand van 3 km ten Oosten van het industriegebied vertoonden de bladeren van Conférence op 3 juli bruinzwart verkleurde randen. Deze beschadiging is mogelijk veroorzaakt door industriegassen. Om dit na te gaan werd blad verzameld voor chemische analyse; ter vergelijking is óók blad van de Conférence verzameld in een boomgaard op 6.5 km afstand van het industriegebied.

Op 10 juli is volgens mededeling van de fruittelers beschadiging in hun boomgaard (8 ha) opgetreden; deze ligt op 3 km afstand ten zuiden van het industriegebied. De beschadiging moet plaats gevonden hebben in de middag; op dat moment was damp

Fig. 17. Appelblad (Glorie van Holland) beschadigd door gas op 10/7 '56 in de omgeving van het industriegebied te Pernis-Vlaardingen.

en rook aanwezig in de boomgaard, terwijl het tevens regende. De beschadiging is het duidelijkst aan de appel Glorie van Holland, in mindere mate aan Cox. De beschadiging trad voornamelijk op aan de onderste bladeren van de loten van 1956. Van Glorie van Holland werd blad geplukt voor chemische analyse; tevens werd op dezelfde dag ter vergelijking blad geplukt van hetzelfde ras te Poortugaal, op 5 km ten z.o. van de industrie. De fluoranalyses gaven als uitkomst voor het beschadigde blad: 20 dpm F en voor het gezonde blad: 2 dpm F, beide berekend op de droge stof.

De twee HF-meetapparaten en de beide SO_2-meters zijn verwisseld op 5 juni, 3 juli, 3 augustus, 4 september en 26 september. Hierdoor komen 10 HF- en 10 SO_2-bepalingen van het gemiddelde maandelijkse gehalte van de lucht aan fluor en zwavel beschikbaar.

Onderzoek naar de schade aan land- en tuinbouwgewassen in de omgeving van Sluiskil

Bij het onderzoek naar de herkomst van de lozing van SO_2 in de lucht door industrieën in dit gebied is het aantal meetplaatsen uitgebreid van 6 in 1955 tot 11 in 1956. Op elke meetplaats staat een SO_2-meter, van dezelfde constructie als in 1955. Deze meters zijn in een wijde boog om de industrie te Sluiskil opgesteld. De meters werden elke 14 dagen ververst. Op deze wijze wordt het SO_2-gehalte in de nabijheid van de fabrieken gedurende elke veertiendaagse periode bepaald. In het meest door de rookgassen bestreken gebied en direct bij de meters zijn 6 lucerneproefveldjes aangelegd. Deze lucerneproefveldjes tonen aan in welke banen een eventuele gasbeschadiging zich over de veldjes verspreidt.

In de onmiddellijke nabijheid van 3 van de 11 meetpunten zijn ook gladiolenveldjes (Sneeuwprinses) aangelegd. In 1955 is nl. gebleken, dat deze gladiolen, op dezelfde wijze als de SO_2-meters, SO_2 opnemen afhankelijk van de SO_2-concentratie van de omgeving. De verschillen in SO_2-opname kwamen bij de bladanalyse duidelijk tot uiting. Dit is niet het geval bij de lucerne. De reden hiervan is, dat lucerne normaal een hoog zwavelgehalte heeft en de gladiool Sneeuwprinses niet, zoals wij konden afleiden uit bepalingen van het zwavelgehalte van dit gladioleras en van lucerne geteeld in een gebied, waar geen luchtverontreiniging voorkomt.

Gedurende het tijdvak 20 juli–21 augustus is de beschadiging aan de lucerneproefveldjes steeds sterker geworden. Op deze laatste datum was de verdeling van de beschadigingsintensiteit over de 6 proefveldjes zodanig, dat met behulp van een overzichtskaart geconstateerd kon worden, dat de gassen die de lucerne beschadigd hebben, vanuit de richting van het stikstofbindingsbedrijf afkomstig waren.

Op 21 september was de lucerne, die na het afsnijden op 21 augustus opnieuw opgegroeid was, volkomen gezond, zodat geconcludeerd kan worden, dat vanaf begin september geen beschadiging door SO_2 in het gebied van de 6 proefveldjes meer opgetreden is.

Om meer gegevens te verzamelen omtrent de herkomst van het gas werd op 10 juli begonnen met het verrichten van SO_2-metingen in de omgeving van een cokesfabriek, die vrij ten opzichte van andere fabrieken ligt; de in 1955 in gebruik gekomen cokesfabriek van de Staatsmijn, de Emma II te Beek (Zuid-Limburg). In de omgeving van deze fabriek zijn 3 SO_2-meters opgesteld, op dezelfde afstand van en in dezelfde richting t.o.v. deze cokesfabriek als die te Sluiskil. Op deze wijze kan geconstateerd worden of het SO_2 bij Sluiskil afkomstig is van de cokesfabriek of van het Stikstofbindingsbedrijf. Deze meters te Beek zijn ververst op 10 augustus en 10 september, waardoor SO_2-waarden zijn gevonden voor het tijdvak 10 juli–10 augustus en 10 augus-

tus–10 september. Deze zijn zeer veel lager dan de gemiddelde waarden van de overeenkomende SO_2-cijfers te Sluiskil in dezelfde periode.

De 11 SO_2-meters, die in de omgeving van de cokesfabriek en het Stikstofbindingsbedrijf zijn geplaatst, zijn tienmaal ververst in de periode tussen 20 april en 20 september, zodat 110 SO_2-metingen beschikbaar kwamen voor onderzoek op SO_2-gehalte.

Onderzoek naar de schade door dampen en zeer fijn poeder in de onmiddellijke nabijheid van de Sunlightfabrieken te Vlaardingen

De tot nevel gecondenseerde damp, die in een hoeveelheid van ± 2 ton per uur uit een brede toren ontweek, veroorzaakte door de bestanddelen van deze nevel ernstige beschadiging aan de gewassen in het park binnen de afrastering van de fabriek. De beschadigingssymptomen weken af van die veroorzaakt door HF of SO_2. Daar de nevel volgens mededeling o.a. vrij veel sulfiet bevatte, werd nagegaan of SO_2 toch de oorzaak van de beschadiging aan de gewassen kon zijn. Hiertoe zijn op verschillende plaatsen in het park lucerneproefveldjes aangelegd. De lucerne is geoogst op 4 juli en op 29 augustus. De oogst was vrij goed, aan het blad waren geen verbrandingsverschijnselen zichtbaar. De 8 SO_2-bepalingen van 4 juli en van 29 augustus leverden normale zwavelcijfers voor het lucerneblad op. De beschadiging aan de bomen, heesters en andere gewassen (roodverkleuring van jong blad, afsterving van jonge loten) wordt niet veroorzaakt door SO_2, maar is te wijten aan de hoge zoutconcentratie, die tijdelijk optreedt op bladeren en twijgen en op de grondoppervlakte bij plotseling drogend weer (witte zoutkorst).

Onderzoek naar de schade door rookgassen aan een houtopstand in de omgeving van Ossendrecht

In de omgeving van de O.C.I.O. te Ossendrecht werd volgens mededeling in 1954 gasschade toegebracht aan een houtopstand. Uit analyses op fluorwaterstofgehalte van de lucht door middel van kalkhoudend filtreerpapier opgehangen in kastjes met luchttoetreding bleek, dat er geen HF-verontreiniging voorkwam.

De met behulp van SO_2-meters uitgevoerde bepalingen van het SO_2-gehalte van de lucht wezen uit, dat in de omgeving van de fabriek het SO_2-gas wel aanwezig was, doch niet in een concentratie die beschadiging van de bomen kon veroorzaken. Gedurende de gunstige zomer van 1955, waarbij de windrichting slechts zelden naar het bos gekeerd was, trad zeer geringe, tot de onmiddellijke nabijheid van de fabriek beperkte, schade op. (Rapport juni 1956.)

Onderzoek naar de oorzaak van de beschadiging aan komkommerplanten in een kas te Zwijndrecht

Het onderzoek, – in 1956 uitgevoerd met 3 SO_2-meters op verschillende afstand geplaatst van de N.V. Verenigde Oliefabrieken te Zwijndrecht –, toonde de aanwezigheid van duidelijk meetbare hoeveelheden SO_2 aan; deze waren echter veel lager dan die, waarbij beschadiging door SO_2 optreedt. Uit een te Naaldwijk uitgevoerd onderzoek van de potgrond, waarin de planten geteeld werden, bleek, dat de beschadiging van de komkommerplanten veroorzaakt moet zijn door een te hoge zoutconcentratie van de grond. (Rapport october 1956.)

Onderzoek van de schade door rookgassen aan laanbomen en sierplanten te Nijmegen veroorzaakt

Naar aanleiding van de schade die opgetreden was in juni 1955, is op 27 juni 1955 blad van enkele gewassen verzameld. Uit de chemische analyses bleek duidelijk, dat de bladverbranding veroorzaakt was door fluorwaterstofgas. (Rapport april 1956.)

Luchtverontreiniging te Best in de nabijheid van een steenfabriek

De ernstige gasschade in 1956 was beperkt tot 100 à 200 meter afstand van de fabriek; bij mist of nevel en bij zuidenwind was eind mei en begin juni de beschadiging opgetreden. Door bladanalyses van aardbei, walnoot, pruim en gras werd aangetoond, dat fluorwaterstofgas de oorzaak van de beschadiging is geweest. (Rapport september 1956.)

Luchtverontreiniging te Amsterdam-West.

Door het neerkomen van zeer fijne vaste bestanddelen vanuit de lucht op platglaséénruiters wordt de teelt van postelein, sla en spinazie bemoeilijkt. De herkomst van dit neerslag is in onderzoek.

Onderzoek naar de gasschade in de villatuin van Wilton-Fijenoord te Schiedam

Op 3 mei 1956 werd het onderzoek aangevangen met het aanleggen van een proefveld met gladiolen (Sneeuwprinses) om fluorwaterstofverontreinigingen in de lucht te onderzoeken.

Bladeren (15 cm bladtoppen) van deze planten werden geoogst op 3 juli, 3 augustus en 4 september. Dit blad werd op fluor en zwavel geanalyseerd. Op 3 mei werd in de onmiddellijke nabijheid van het gladiolenproefveld tevens een lucerneproefveld aangelegd. Dit geeft een aanwijzing of beschadiging door zwaveldioxydegas voorkomt. Op dezelfde dag zijn op 2 plaatsen in de tuin (één aan de Maas, met vrij uitzicht naar de industrie van Pernis en Vlaardingen en één in de nabijheid van de werf) HF- en SO_2-apparaten geplaatst. Op 3 juli en 3 augustus is lucerne geoogst voor chemische analyse op zwavel. Op 3 juli was aan het gladiolenproefveld sterke beschadiging aan het blad opgetreden, aan de lucerne werd geen schade geconstateerd. Op 5 juni, 3 juli, 3 augustus en 4 september zijn van de apparaten monsters voor fluor-en zwavelanalyses genomen. Het onderzoek naar het fluor- en zwavelgehalte is nog niet beëindigd.

REGISTER

Algemeen gedeelte 9–21
Entomologische afdeling 22–56
Mycologisch-bacteriologische afdeling 57–85
Virologische afdeling 86–115
Nematologische afdeling 116–121
Afdeling Resistentieonderzoek 122–141
Onderzoek economisch gebruik bestrijdingsmiddelen 142–148
Onderzoek luchtverontreiniging 149–155

A

AAlathion 28
Aaltjes 71, 116–121
AApirol-80 60
AApirsul 60
AAspimal 32–33
AAtiol 28
Aardappel 74–80, 98–103, 105–106, 116, 121, 130–131, 143, 145
Aardappelcystenaaltje 120
Aardappelmoeheid 131
Aardappelziekte 130–131, 143, 145
Aardbei 23–26, 37, 55, 86–87, 119–120, 122, 155
Aardbeiknotshaarluis 23–24, 37
Aardbeimijt 25
Aardisan 77
AAventa 58
Acanthoscelides obtectus 45
Achillea ptarmica 22
Acyrthosiphon malvae subsp. rogersi 24
Acyrthosiphon pisum 22, 91–92, 104
Adoxophyes reticulana 30
Afrikaan 68
Agallia consobrina 41
Agral L N 60
Agrimycine 64, 68–69, 71
Akkerthrips, vroege 49–50, 52–53
Aldrin 145
Amaranthus caudatus 113–114
Amerikaanse vaatziekte 129
Aminozuren 110–111
Ammoniummolybdaat 64, 85
Amphorophora rubi 22, 37
Andijvie 65, 67
Anjer, Amerikaanse 69–71, 97–98, 106
Anthirrhinum majus 113–114
Aphelinus mali 27
Aphis cerasi 41
Aphis fabae 92
Aphis forbesi 24
Aphis idaei 37
Aphis pomi 27–29
Aphrodes albifrons 41
Aphrodes bicinctus 40–41
Aphrodes flavostriatus 41
Aphrodes fuscofasciatus 41
Aphrophora alni 41
Appel 26–35, 57–62, 87, 153
Appelbloedluis 26
Appelzuur 112
Arginine 111
Argyresthia conjuguella 31
Arthaldeus pascuellus 41–42, 56
Ascochyta sp. 68
Asperge 122
Asphondylia sarothamni 22
Aster 41
Atriplex hastata 85
Aubergine 96
Augurk 65–67, 90–91, 122–124
Augustaziek 103
Aulacorthum solani 22
8-Azaguanine 108

B

Bacteriekanker 64
Bacterievlekken 68
Bacterievlekziekte 66
Balsemien 67
Bastnecrose 89
Basudine 28, 48, 51
Begonia 72
Benzylgentisinaat 85
Bes, rode 39–40
Bes, zwarte 40, 90
Betavirus4 131
Biet 80–81, 116, 131, 148
Bitterzoet 104
Bladluizen 22, 24, 27–28, 37, 43–44, 91–92, 100–102, 105, 124, 128–129
Bladrolvirus 100–102, 104
Bladvlekkenziekte 130–131
Bladvuur 94
Blauwmaanzaad 51–53, 83–85
Blauwmaanzaadgalmug 52
Blauwmaanzaadgalwesp 51
Bleektoppigheid 68
Bloedluis 26–27
Bloemisterijgewassen 68–73, 97–98
Bloemkool 42–43, 135
Boekweit 149–150
Boerenkool, zie kool
Bonekever 45–46
Boon 45–47, 92, 94, 103, 124–128, 149
Boorsnuitkever 42–43
Boterbloem 145
Boterzaad 135
Botrytis allii 81–83
Botrytis cinerea 63
Braam 35–36
Brandnetelblad 90
Brandvlekkenziekte 66–67, 123
Brevicoryne brassicae 22, 43–44
Bruchus rufimanus 47
Bruine roest 138
Bryobia 25
Bryobia rubrioculus 31–32
Builenbrand 136

C

Calciumoxalaat 110
Captan 62–63, 72
Carbamaten 84
Carotinoiden 109–111
Carpodiplosis papaveris 52–53
Cavariella aegopodii 22
Cercopis sanguinea 41
Cercospora beticola 131
Ceuthorrhynchus pleurostigma 42
Chamaecyparis lawsoniana 61
Champignon 23
Chenopodium hybridum 113
Chenopodium quinoa 113
Chlooramphenicol 64
Chloorthion 26–27, 29, 48, 51
Chlorocide 32–34, 40
Chlorophyl 109–111
Chortophila brassicae 44
Cicadelliden 40–42
Cicadula persimilis 42
Cineraria 22
Citroenzuur 112
Cladosporium cucumerinum 122–123
Clinodiplosis sp. 52–53
Clinodiplosis rosiperda 22
Colletotrichum atramentarium 74
Colletotrichum fuscum 73
Colletotrichum lindemuthianum 126–128
Colloidale koper 143, 145
Conserbeta 80–81
Contarinia nasturtii 44
Cucumisvirus 1 113–114, 123, 130
Cucumisvirus 2 113–114
Cuscuta 37, 55
Cyclamen 72
Cylindrocarpon radicicola 72–73

D

2,4–D 105
Dasyneura gentneri 22, 53–54
Dasyneura ignorata 22
Dasyneura leguminicola 22, 53–54
Dasyneura trifolii 22, 53
Datura 96
DD 73, 116–119, 120
DDT 144
Delphacodes dubia 41
Delphacodes pellucida 41–42, 56
Deltocephalus pulicaris 41–42, 56
Depressaria nervosa 144
Desoxyribonucleïnezuur 110
Dianthus barbatus 107
Diazinon 23, 25, 28–29, 44, 143
Dicranotropis hamata 41
Didymella applanata 63
Dieldrex 15 37, 51
Digitalis lanata 73
Ditylenchus dipsaci 116, 120, 137
DNC 146–147
Dotichiza populea 85
Dwergziekte 35–39

E

Eckelraderziekte 40–42, 88
Eiwit 112
Ekatin 27
Elsinoe veneta 63
Emelten 145
Empoasca pteridis 55
Enarmonia funebrana 42
Enarmonia nigricana 143
Enarmonia pomonella 29
Endrin 25–26, 29, 40
Epistrophe balteata 43–44
EPN 300 25
Eriophyes ribis 39–40
Eriosoma lanigerum 26
Eriosoma lanuginosum 26
Erwinia carotovora f.sp. dianthicola 69, 71
Erwt 47–51, 91–92, 104–105, 117–118, 128–130, 143–144, 148
Erwteluis 128–129
Erwtethrips 47
Erysiphe cichoracearum 65
Erysiphe graminis f.hordei 139
Erysiphe graminis f.tritici 139
Euphorbia 73
Eupteryx atropunctata 55
Euscelis lineolatus 40–42, 55
Euscelis plebejus 40–42, 54–55

F

Fluor 150–151, 155
Fluorwaterstof 149–155
Folidol 28, 39
Folidol E 605 51
Formaline 119–120
Fragaria vesca 23–24, 87
Framboos 35–39, 87–88
Frambozeschorsgalmug 37, 63
Fritvlieg 136–137
Fruitmotje 29
Fruitspint 32
Fruitteeltgewassen 23–42, 57–65, 86–90, 122
Fusarium avenaceum 63
Fusarium caeruleum 74
Fusarium culmorum 63, 69, 122
Fusarium oxysporum f. asparagi 122
Fusarium oxysporum f. pisi ras 1 129
Fusarium solani 73
Fusarium rot 74

G

Galmug 22–23, 44, 53–54
Gele mosterd 135
Gele roest 137–138
Germisan-nat 68
Gerst 137–140, 149–150
Gevlekte perebladvlo 42
Gibberella saubinetti 136
Gladiool 124, 149–155
Gloeosporium sp. 63
Glomerella lagenarium 66–67, 123
Gomphrena globosa 106–107, 113–114
Graanklander, zie klander
Granen 136–140
Grasland 145
Grassen 133–155
Griseofulvine 71
Groene appeltakluis 27–29
Groentegewassen 42–44, 65–68, 90–97, 122–130

H

Handelsgewassen 51–53, 83–85, 132–133
Haver 136–137, 149–150
HCH 145, 147
Heptachloor 44, 51
Heterodera rostochiensis 120–121, 131
Hoplolaimus uniformis 116–121
Hyacinth 116

I

Incarnaatklaver 41, 55, 92
Interne therapie 85
Isochloorthion 29
Isolan 26, 28

J

Jatrophobia brasiliensis 23

K

Kakothrips robustus 47–48
Kalk 151
Kalkammonsalpeter 68
Kalksalpeter 85
Karathane 60, 65, 72
Karwij 144
Kelthane 25–26, 29, 32–33, 40
Kers 40–42, 88–89
Klander 147
Klaver 41, 53–56, 92, 104–105, 116, 133
Knol 42–43, 133–136
Knolgewassen 74–80, 98–103, 130–131
Knolvoet 133–136
Komkommer 41, 113–115, 122–124, 154
Komkommervirus 113
Kool 42–43, 133–136
Koolgalmug 44
Koolraap 42–43, 135
Koolvlieg, kleine 44
Koolzaad 135, 146
Koperoxychloride 62–63, 143, 145
Koprot 82–83
Kringerigheid 98–99
Kroef 116
Kruiden 73–74
Kurkwortel 93–97
Kwade harten 128–129

L

Landbouwgewassen 45–50, 74–85, 98–105, 130–141
Landbouwluchtvaartaangelegenheden 142–147
Lasiophticus pyrastri 44
Lasioptera rubi 22
Leptosphaeria coniothyrium 63
Lestodiplosis pallidicicornis 22, 53
Loodglansziekte 64
Luzerne 91–92, 104–105, 128, 149, 151–155
Luzernemozaïek 104
Luchtverontreiniging 177–183
Lupine 146
Lycopersicum 94
Lycopersicum glandulosum 95–96
Lycopersicum hirsutum 95
Lycopersicum peruvianum 95
Lijsterbes 31
Lijsterbesmot 31

M

Macrolabis luceti 22
Macropsis fuscula 35–36, 41–42
Macropsis scotti 35–36
Macrosiphum euphorbiae 22
Macrosteles cristatus 55
Macrosteles laevis 55
Macrosteles sexnotatis 55
Macrosteles viridigriseus 41, 55
Mais 136, 149–150
Malathion 25–29, 32, 34, 44, 48, 51
Maneb 63, 65–66
Mangaangebrek 129, 148
Mangaansulfaat 148
Manihot utillissima 23
Marssonina panattoniana 65
Meeldauw 59–60, 65–66, 72, 139–140
Megaphtalmus scanicus 41
Melampsora lini 132
Melde 85
Melige koolluis 43
Meloidogyne incognita var. acrita 71
Mergkool, zie kool
Meristeemcultuur 105–106
Metasystox 23
Metatetranychus ulmi 31–32, 39
Methylbromide 25
Mijten 24–26, 39
Mozaïek 90–92, 123, 130
Myzus persicae 22, 43, 92, 104

N

N521 116–117
Naphtylazijnzuur, α– 105
Nemesia 116
Neophilaenus spec. 41
Nicotiana glauca 22
Nicotiana glutinosa 41, 88, 107–109, 113
Nicotiana rustica 89, 103, 110, 113–114
Nicotiana tabacum 88, 103, 113–114
Nicotiana virus 11 124
Nirit 58

O

Oidium begoniae 72
Oligarces paradoxus 23
Onkruid 145
Orthocide 83 72
Orthooxychinolinesulfaat 68
Oscinella frit 136
Oxaalzuur 112
Oxychinolinesulfaat 64, 71

P

Pammene argyrana 30–31
Pammene rhediella 31
Paprika 96
Parathion 25–29, 37–38, 44, 48–49, 51, 143–144, 148
PCNB 78–79, 80, 83
PCPCBS 32–34
Peen 41, 45, 117–118
Peer 57
Pellicularia filamentosa 77
Pentachloornitrobenzeen 67, 77–78
Pentatrichopus fragaefolii 23
Pepermunt 73
Perebloedluis 27
Peronospora arborescens 84–85
Peronospora litoralis 85
Peronospora spinaciae 130
Perzikkruid 149–150
Petunia 113
Peulvruchten 45–51
Phaenobremia 22, 43–44
Phalaris arundinacea 22
Phaseolus 45–47
Phaseolus virus 1 124
Phaseolus virus 2 92, 124
Phaseolus vulgaris 114
Phaseolus vulgaris nanus virides 127
Phencapton 33
Phenylmercuriacetaat 71
Phenylmercurinitraat 71
Phialophora cinerescens 71
Philaenus spumarius 41, 55
Phleum pratense 55
Phomopsis corticis 63
Physalis angulata 113
Physalis floridana 22, 41, 102, 104, 113–114
Phytophthora cactorum 60–62
Phytophthora cinnamomi 61
Phytophthora infestans 130–131, 143, 145
Phytophthora syringae 60–62
Pimaricine 71
Pisum virus 1 92, 129
Pisum virus 2 92, 129
Plantago lanceolata 42
Plantui, zie ui
Plasmodiophora brassicae 133–136
Poa annua 55
Podosphaera leucotricha 59
Polyfenolen 110–111
Polyspora lini 133
Populier 85
Populus candicans 85
Postelein 155
Pratylenchus minyus 120
Pratylenchus penetrans 119–121
Pratylenchus pratensis 117, 120
Primin 26–29
Pruim 42, 89, 155
Pruimemotje 42
Psammotettix nodosus 41
Pseudomonas caryophylli 69, 71
Pseudomonas mors prunorum 64
Pseudomonas phaseolicola 125
Pseudomonas tagetis 69
Psylla peregrina 41
Psylla pyricola 42
Puccinia glumarum f. hordei 137
Puccinia glumarum f. tritici 137
Puccinia menthae 73
Puccinia triticina 138
Pyrenophora calvescens 83
Pythium megalacanthum 132

R

Rabarber 92
Radijs 135
Ramenas 135
Ratelvirus 97–99
Resistentieonderzoek 122–141
Reup 116
Rhabdophaga salicis 22
Rhizoctonia 77–78
Ringvlekkenziekte 88
Rode klaver, zie klaver
Roest 73, 125–126
Rogge 116
Rolmozaïek 127
Rondknopmijt 39–40
Ropalomyia ptarmica 22
Ropalosiphum padi 22
Rose appelluis 28
Rubberhout 87
Rubus affinis 36
Rubus fissus 36
Rubus geniculatus 36
Rubus gratus 35–36
Rubus idaeus 36
Rubus integribasis 35–36
Rubus nessensis 35–36
Rubus myricae 36
Rubus macrophyllum 36
Rubus occidentalis 87–88
Rubus plicatus 36
Rubus procerus 36
Rubus pyramidalis 36
Rubus stenocanthus 36
Rubus sylvaticus 36
Rubus vestitus 36
Ruwschilligheid 87

S

Sappaphis plantaginea 28
Savoyekool, zie kool
Schimmel X 94
Schurft 57–59, 78–80

Sclerotinia sclerotiorum 67
Sclerotium cepivorum 83
Selderij 41
Septacine 32–35
Septep 28
Sla 93, 149, 155
Slamozaïek 93
Sclanum dulcamara 104
Sphaerophorea scripta 43–44
Spinazie 123–124, 130, 155
Spitskool, zie kool
Spondylocladium atrovirens 74
Spruitkool 43–44, 135
Spuitzwavel 40–60
Stambasisrot 60
Steenbrand 139
Steenvruchten 64–65
Stengelaaltjes 116, 137
Stengelrot 136
Stengelziekten 63
Stereum purpureum 64–65
Stippelstreep 103, 124–125
Stoppelknol, zie knol
Straatgras 55
Streptanus sordidus 41–42
Streptomyces scabies 78–79
Streptomycine 64, 68–69, 71
Stuifbrand 138–139
Sublimaat 75, 77–79, 83
Suikerbiet 149
Suikers 111
Superol 64, 68–69, 71
S-virus 106–108
Synchytrium endobioticum 131
Syrphus vitripennis 43–44
Systox 25–26, 37

T

Tabak 94, 97–98, 104, 107, 123
Tabaksmozaïek 22, 96–97, 107–108, 113
Tabaksnecrosevirus 94, 96, 102–103
Tabaksringvlekkenvirus 113–115
Tarsonemus 24–25
Tarwe 137–140, 145
Tedion 40
TEP 28
Terramycine 71
Tetrachloornitrobenzeen 67
Tetranychus urticae 39
Thielaviopsis basicola 72
Thiouracil 105–108
Thiovit 60
Thiram 60
Thomasiniana crataegi 22
Thomasiniana theobaldi 37
Thrips angusticeps 49, 52–53
Thrips linarius 53
Tilletia tritici 139
Timaspis papaveris 51
Timotheegras 55
TMTD 81, 83
Tomaat 41, 67, 93–97, 103, 113–114, 149
Topvergeling 91–92, 104, 128–129
Tortriciden 29
Trichloornitrobenzeen 67
Tricholaba trifolii 22, 53–54
Trichothecine 105
Trifolium pratense 42
Trifolium repens 42
Tuinboon 47, 128, 149
Tuinboonkever 47
Tuinbouwgewassen 23–44, 57–74, 86–98, 122–130
Tulp 103, 116, 150–151
Tuzet 58–59
Typhlocyba quercus 41
Typhlodromus 32

U

Ui 81–83, 116
Uromyces phaseoli var. typica 125
Ustilago maydis 136
Ustilago nuda 138
Ustilago tritici 138

V

Vaatziekten 69–71
Valse meeldauw 81–82, 84–85
Vapam 71, 73, 119, 120–121
V.C. 13 120–121
Veenwortel 149–150
Venturia inaequalis 57
Venturia pirina 57
Verbruining 133
Verdorringsziekte 83–84
Vergelingsziekte 131
Verneveltechniek 146–147
Verslag 146
Verticillium albo-atrum 67, 122
Verticillium dahliae 65, 67
Verticilliumverwelkingsziekte 67
Vetvlekkenziekte 125, 127
Vicia faba 47, 114
Vigna sinensis 113–114
Virus 22–24, 86–115, 123–125, 128–131
Virusdroogrot 102–103
Vlas 53, 132–133, 143, 148
Vlasbrand 132
Vlasroest 132
Vlasthrips 49, 53
Vlekkenziekte 126–128
Voedergewassen 53–56, 104–105, 133–136
Voetrot 65, 73
Voetziekte 122
Voorjaarsziekte 68
Vroege wormstekigheid 30
Vruchtbladroller 30
Vuur 65

W

Walnoot 155
Wantsen 29
Warmtebehandeling 86-88, 90, 97
Weverskaarde 116
Wintertarwe, zie tarwe
Witlof 67
Witrot 83
Witte klavermozaïekvirus 92
Witte kool, zie kool
Wolf 130
Wormstekigheid 143, 148
Wortel, zie peen
Wortelgewassen 45, 80, 131
Wortelknobbelaaltje 73
Wortelrot 72–73, 119–120
Wratziekte 131
Wijnsteenzuur 112

X

Xanthophyl 110–111
X-virus 99–102, 105–106, 108

Y

Y-virus 101–102

Z

Zaadpeen 68
Zaadui, zie ui
Zilverschurft 74–77
Zineb 62, 65–66, 75, 81–82, 143, 146
Ziram 62
Zwarte nachtschade 96
Zwarte vaatziekte 124
Zwavel 64, 151–153, 155
Zwaveldioxyde 149–155